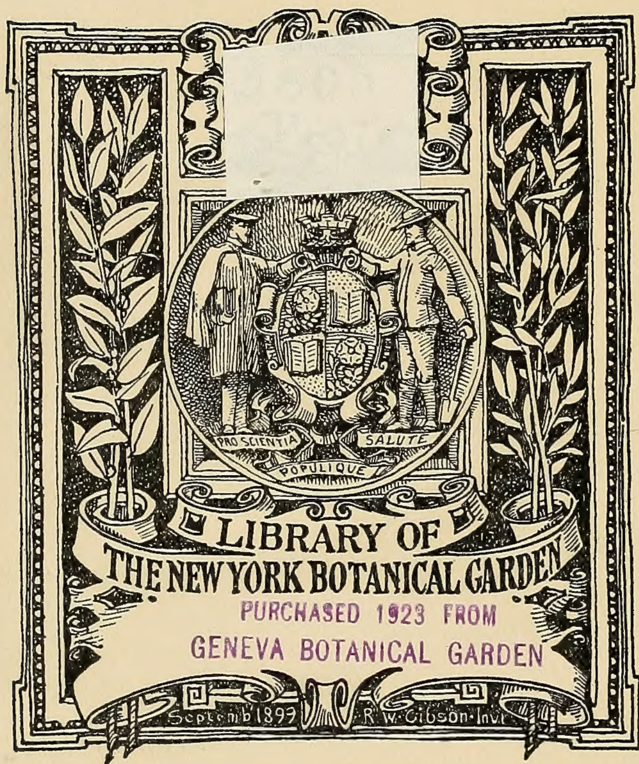



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Septemb 1897
R. W. Gibson. Invt

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

J. WORTMANN,
Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation in Geisenheim a. Rh.

Einundfünfzigster Jahrgang 1893.

Erste Abtheilung.

Mit fünf lithographirten Tafeln und zwei Lichtdruck-Tafeln.

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.
1893.

Inhalts-Verzeichniss für die Erste Abtheilung.

I. Original-Aufsätze.

II. Pflanzennamen.

III. Abbildungen.

Berichtigungen.

S. 2, Z. 3 v. o. lies: »Befeuchtung« statt Befruchtung.
» 6, » 8 » u. » »Innenwand« » Seitenwände.
» 14, » 19 » o. ist das Wort »dann« zu streichen.
» 17, » 8 » u. lies: »15 cm« statt 51 cm.
» 20, » 9 » o. » »Roetzli« statt Koetzli.

ZUM FÜNFZIGJÄHRIGEN JUBILÄUM DER BOTANISCHEN ZEITUNG

GESCHICHTLICHER RÜCKBLICK

ÜBER DIE

ERSTEN FÜNFZIG JAHRE IHRES BESTEHENS

VON

H. GRAFEN ZU SOLMS-LAUBACH
PROFESSOR IN STRASSBURG.

LEIPZIG
VERLAG VON ARTHUR FELIX
1893.

Die Botanische Zeitung hat ein Semisaeculum hinter sich. Da ziemt es sich denn wohl, mit ein paar Worten auf die Geschicke hinzuweisen, die sie in diesem Zeitraume erfahren.

Begründet wurde sie durch Dr. Philipp Phoebus. Dieser, ursprünglich Mediciner, Prosector an der Charité zu Berlin und seit 1832 Privatdocent daselbst, war dann nach Stolberg a/Harz übergesiedelt. Wir finden ihn im Jahre 1842 zu Nordhausen im Besitze der B. G. H. Schmidt'schen Buchhandlung. Am Harz stand die Wiege unseres Blattes. Seine Gründung verdankt es theils Phoebus' Initiative, theils auch, was weniger bekannt sein dürfte, der Anregung eines noch heute lebenden Mannes, Dr. Carl Müller in Halle, damals jungen Pharmaceuten in Blankenburg a/Harz, der Hampe aufs Eifrigste half, als es galt die Moosschätze dieses Gebirges zu erforschen. Wie sehr Carl Müller als Mitbegründer zu betrachten ist, ergiebt sich aus einem Brief, den Phoebus an die A. Förstner'sche Verlagsbuchhandlung, de dato Nordhausen, 22. Decbr. 1842 schrieb. Da heisst es: ». . . dass die Unterhandlungen wegen der Herausgabe dieser Zeitung zwischen Herrn Carl Müller in Blankenburg (der mich hauptsächlich dazu angeregt, obwohl ich selbst auch schon daran gedacht hatte), den Herren Schlechtendal, Mohl, meinem hiesigen Freund Dr. Kützing und mir schon seit dem Frühjahr dauern«. Hätte Müller nicht die Anregung gegeben, wäre nicht Phoebus in vollem Verständniss der Sache bereit gewesen, das Risico und die Mühen des Verlags zu übernehmen, die Botanik hätte sicherlich noch manches Jahr auf das Erscheinen eines neuen, zeitgemäss redigirten Journals warten dürfen. Sie hat also, das kann man wohl sagen, allen Grund, den beiden Männern dankbar zu sein.

Wie Phoebus sich seine Zeitung und die für sie vorhandenen Aussichten dachte, mag der Leser aus folgender Stelle des vorher erwähnten Briefes entnehmen: »Was die Chancen des Unternehmens betrifft, so glaube ich, sind es die allergünstigsten. Ein gut redigirtes, womöglich oft, also wöchentlich erscheinendes, alles Wichtige (also nicht blos Originalaufsätze, sondern auch Auszüge, Relata und anderes Compilatorische) enthaltendes, dagegen solche Aufsätze, die nur für einige wenige, sehr gelehrte Botaniker geniessbar sind (namentlich Beschreibung seltener exotischer Pflanzen), ausschliessendes Blatt muss einer grossen Zahl von Botanikern und Liebhabern der Botanik interessant und jährlich einige Thaler werth sein. Die Liebhaber der Botanik sind in Deutschland weit zahlreicher, als die irgend einer anderen Naturwissenschaft, und das will, bei dem jetzt so sehr verbreiteten und immer noch mächtig steigenden Sinn für Naturwissenschaften (den die Realschulen schon in den Knaben nähren) schon etwas sagen. Bis jetzt hat ein solches

Blatt ganz gefehlt, denn Schlechtendal's Linnaea (welche Schlechtendal übrigens nach wie vor fortzusetzen gedenkt, was ihm, der dabei auf Gewinn keinen Anspruch macht, auch wohl gelingen wird) ist nur für gelehrte Botaniker, und die mehr populäre Regensburger Flora ist so traurig redigirt, dass es ein Jammer ist, und dass nur das grosse Bedürfniss einer botanischen Zeitung es erklärt, wie sie ihren Absatz auch nur so mittelmässig als er wirklich ist, hat erhalten können. Dagegen ist die Idee meines Unternehmens nicht blos von allen den gelehrten und ungelehrten Botanikern, mit denen ich darüber gesprochen, als eine sehr glückliche begrüsst worden, sondern ich darf mich auch auf den vielleicht einzigen Buchhändler, welcher ausser mir noch Botaniker ist, Herrn Friedrich Hofmeister in Leipzig berufen, welcher mir erklärt hat, dass er die Idee auch in merkantilischer Hinsicht für eine sehr glückliche halte und die Zeitung sehr gern übernehmen würde, wenn er nicht mit Hoppe und mit der Expedition der Flora seit einer langen Reihe von Jahren in freundschaftlichen Beziehungen stände, die er nicht verletzen möchte; dass er mir übrigens erlaube, mich in dieser Beziehung auf sein Urtheil zu berufen — und dass er einen Versuch machen wolle, die Regensburger Redactoren zu einer Verschmelzung ihres Blattes mit dem neuen, das ihm sonst doch über den Kopf wachsen würde, zu bestimmen. Diesen letzteren Punkt anlangend, würden wir die Regensburger jedenfalls kommen und mit uns unterhandeln lassen, denn wir fürchten ihre Concurrenz, die nur im ersten Jahr noch schaden wird, für die Folge gar nicht«.

Diese Siegesgewissheit freilich hat sich nachher als gar optimistisch erwiesen. Die Flora ist nicht eingegangen, sie hat sich im Gegentheil bis zum heutigen Tage erhalten und der botanischen Zeitung zu wiederholten Malen schwere Sorgen bereitet, zuletzt noch 1862, als W. Hofmeister, J. Sachs und A. de Bary sich ausgesprochenermaassen dem Regensburger Blatt zugewandt hatten. Aber trotz alledem und trotz der schweren Zeiten, die ihrer Gründung folgten, hat die Botanische Zeitung sich stets tapfer gehalten, was nicht am wenigsten der Zähigkeit ihres Verlegers A. Förstner in Berlin zu verdanken ist.

Wennschon Phoebus die Botanische Zeitung gegründet hatte, so war doch nur eine, die erste Nummer, in seiner Officin gedruckt worden. In Verhandlungen wegen der Uebernahme einer Professur, erst in Dorpat, dann in Giessen, wohin er 1843 in der That übersiedelte, entledigte er sich nach und nach seiner Verlagsartikel, und so ging denn unser Journal in statu nascendi an A. Förstner in Berlin über. Die Verhandlungen wurden im December 1842 geführt, der Vertrag am 9. Januar 1843 unterzeichnet, nachdem die gewonnenen Redactoren, H. Mohl und Schlechtendal, ihr Einverständniss erklärt hatten. Inzwischen hatte aber natürlich die erste Januarnummer 1843 erscheinen müssen.

Wie sehr die Wahl der Redaction — gleichfalls Phoebus' Verdienst — eine glückliche gewesen, das zeigt aufs Deutlichste die lange Dauer derselben, die einen zweimaligen Wechsel des Verlegers ohne Störung zu ertragen vermochte. Denn im Jahre 1851 verkauften A. Förstner's Erben den Verlag an Paul Jeanrenaud, nach dessen Tode er 1856 unter gleichzeitiger Uebersiedlung nach Leipzig an Hermann Arthur Felix überging. Bis zu ihrem Tode sind beide Redacteure, Schlechtendal bis 1866, Mohl bis 1872 dem Blatt getreu geblieben.

Das eigentliche Redactionsgeschäft freilich, mit seinen Mühen und Sorgen, war immer, 23 Jahre lang, Schlechtendal's Theil. Mohl hat sich kaum damit abgegeben, worüber mancherlei leise Klagen in des Mitredacteurs Briefen an die Verleger anklingen. Und dennoch verdankt die Zeitung Mohl's stolzer Aegide viel von ihrem Erfolg, zumal auch, weil er, was ihm zur Veröffentlichung reifte, ganz ausnahmslos in ihren Spalten erscheinen liess.

Schlechtendal auf der anderen Seite war der Steuermann, der mit gleichmässiger Hand sein Schiff durch alle Fährlichkeiten hindurchführte, der die Continuität des Erscheinens gar oft durch emsiges, eigenhändiges Schreiben aufrecht erhalten musste. Einen aufopfernderen und trefflicheren Redacteur hätte das Blatt überhaupt nicht finden können.

Die Schwierigkeiten, die sich, zumal anfangs, dem Unternehmen in den Weg stellten, waren gross. Ganz abgesehen von der unbezwingbaren Flora, zu der sich mit der Zeit noch mehr und mehr andere Zeitschriften gesellten, war es besonders die Periode politischer Aufregung der Jahre 1847—1849, die gerade in die Zeit fiel, in welcher die Zeitung schwer um ihre Existenz zu kämpfen hatte. Am 28. Mai 1848 schreibt Schlechtendal an den Verleger: »So lange Sie kein Veto schreiben, fahre ich fort zu redigiren«, und am 16. März 1849: »Lange habe ich schon die Befürchtung gehegt, dass die Zeitung nicht so alt werden würde als die Linnaea, welche doch wenigstens so alt wie ein Hund geworden ist, ehe sie selbst auf den Hund gekommen. Die Aussichten sind für Wissenschaft und Kunst so wenig günstig, dass ich es fast für rathsam halte, die wissenschaftliche Bude zu schliessen, sich zu verpuppen, bis besseres Wetter die Schwingen zu lüften gestattet«.

Gross war die Redactionslast. Mit der Drucklegung hatte Schlechtendal viel Mühe, es musste anfänglich für jede einzelne Tafel die Bewilligung seitens des Verlegers eingeholt werden. Denn da Abbildungen als ganz extraordinärer Luxus angesehen wurden, hatte man an eine Normirung der Tafelzahl für den Jahrgang gar nicht gedacht. Kein Wunder war es daher, wenn Schlechtendal oftmals den Gedanken des Rücktritts aussprach, zumal im Anfang der Fünfziger Jahre, wo er der bis dahin gewährten Beihülfe Carl Müller's bei den Redactionsgeschäften, infolge einer Differenz mit diesem, verlustig ging und also völlig allein stand.

Dazu kam noch, dass die Fachgenossen an der Art, wie die Redaction geführt wurde, allerlei auszusetzen fanden. Zumal war es Phoebus, der, da er nicht aufgehört hatte, dem Unternehmen warmes Interesse zu widmen, zu wiederholten Malen vom Verleger die Beseitigung gewisser Missstände aufs dringendste verlangte. Es lässt sich nicht verkennen, dass er die Schwächen der Redaction in klarster Weise darzulegen verstand, wobei er aber doch wohl nicht zur Genüge bedachte, welche Last auf Schlechtendal's Schultern ruhte. Ein besseres Register war eines seiner Hauptdesiderata; diesem hat allerdings erst lange nachher unter der Redaction Mohl's und de Bary's Rechnung getragen werden können. Auch der Versuch mit den Generalreferaten über die verschiedenen Zweige der Wissenschaft, der Ende der Fünfziger Jahre gemacht ward, freilich nicht über den ebenso glänzenden, als kurz dauernden Anlauf hinaus kam, dürfte Phoebus' Initiative zuzuschreiben sein. Um die Gewinnung von geeigneten Referenten hatte sich Mohl bemüht, wie aus einem der wenigen Briefe seiner Hand, die sich gefunden (4. Febr. 1858), hervorgeht. Indessen waren erst wenige Männer gewonnen, nämlich de Bary

für die Algen, Nördlinger für Forstbotanik, Cesati für italienische Litteratur. Mohl selbst wollte sich in die Anatomie und Physiologie mit Caspary theilen. Das war also in nuce der botanische Jahresbericht, von dem dann aber bekanntlich nur de Bary's Algen und Gottsche's Hepaticae und auch diese beiden nur einmal erschienen sind.

Mit den Sechziger Jahren trat die Nothwendigkeit eines weiteren Mitredacteurs immer stärker hervor. Für Schlechtendal allein wurde die Last zu gross. In der That war 1865 bereits alles vorbereitet und hatte sich dieser mit Mohl's Vorschlag, de Bary aufzufordern, einverstanden erklärt. Mit de Bary waren von Seiten des Verlegers die ersten Verhandlungen gepflogen. Er hatte sich für den Nothfall, aber auch nur für diesen, zum Eintritt bereit erklärt. Früher als zu erwarten, trat dieser Nothfall ein, als Schlechtendal im August 1866 starb. Nachdem Hallier die Redactionsgeschäfte interimistisch eine Zeit lang besorgt hatte, übernahm sie de Bary, seinem Versprechen getreu. Als aber dann 1872 dessen Uebersiedelung nach Strassburg erfolgte und Mohl ungefähr gleichzeitig gestorben war, trat sein Nachfolger G. Kraus in die Redaction ein, aus der er aber schon 1878 wieder ausschied. An seine Stelle kam, nachdem de Bary wieder 2 Jahre lang allein in den Riss getreten war, Just in Carlsruhe. Schon 1886 übernahm de Bary die Zeitung wieder allein, unterstützt von Wortmann, welch' letzterer endlich nach de Bary's im Jahre 1888 erfolgtem Ableben sich zur Weiterführung des Journals mit dem Schreiber dieser Zeilen vereinigt hat.

De Bary's Thätigkeit an dem Journal umfasst einen Zeitraum von 22 Jahren. Sie war mit grosser Aufopferung verbunden, da die an bestimmte Zeit gebundene, oft wiederkehrende Arbeit seinem Naturell sehr wenig entsprach. Die Leser aber haben es gewiss nicht bemerkt, wie sehr ihn die Redactionsgeschäfte bedrückten. Im Gegentheil, ein neuer, lebendiger Hauch, eine nicht mehr gewohnte Frische durchwehte das Blatt und brachte manche, schon lange erstrebte Verbesserung mit sich. Was würde wohl aus der Zeitung geworden sein, wenn de Bary sich ihrer damals nicht angenommen hätte!

»Tempora mutantur et nos mutamur in illis«. Nicht ohne Bedenken haben sich Redaction und Verleger entschlossen, mit dem 51. Band in der bisherigen Einrichtung der Zeitung eine Aenderung eintreten zu lassen. Eine solche war aber nicht mehr zu umgehen; schon de Bary hatte seinerzeit einen dahin zielenden Versuch gemacht. Denn die kurzen Originalartikel, die in früheren Zeiten dem Journal zuströmten, sind seit Jahren immer spärlicher geflossen. Bei längeren Abhandlungen aber wird das bandwurmartige Erscheinen in einer Reihe von Nummern sowohl dem Leser, als vor Allem auch dem Autor sehr lästig. Wenn also in Zukunft die Litteraturberichte in, alle 14 Tage erscheinenden, Nummern, die Originalartikel in einigen Heften zusammenhängend gebracht werden sollen, so hoffen wir damit den uns von vielen Seiten geäusserten Wünschen nach Möglichkeit gerecht zu werden.

Das Format ist ja für die heutige Zeit ein ungewöhnliches. Trotzdem soll es erhalten bleiben, schon um die Continuität der Serie von Bänden nicht zu unterbrechen. Zudem bietet es einen nicht zu unterschätzenden Vortheil, indem es die Beigabe der schönen grossen Tafeln ermöglicht. Freilich war es nicht diese Rücksicht, die für seine Wahl ursprünglich maassgebend gewesen ist.

Die folgende darauf bezügliche Stelle aus Phoebus' Brief vom 12. December 1842 wird gewiss manchen Leser interessiren. Sie lautet:

»Uebrigens ist das von mir gewählte Format auch schon insofern practisch, als es gerade nur so gross ist, dass noch 8 solche Columnen auf einer grossen Handpresse auf einmal gedruckt werden können, wodurch nicht unbeträchtlich gespart wird«. Den engen Satz, der jetzt verlassen werden wird, motivirt der Gründer in demselben Brief, wohl mehr vom Standpunkt des Verlegers, als dem des Lesers mit folgendem köstlichen Ausspruch: »Kleine Schrift ist den Botanikern angenehm; ein Botaniker ohne ein brillantes, unverwüstliches Auge ist keiner«.

Wenn nun auch die Form der Zeitung in etwas verändert werden muss, so soll der Inhalt doch, wie wir hoffen und wünschen, absolut den früheren Charakter behalten. Im Grossen und Ganzen ist die botanische Zeitung vom Anfang an ein vornehmes, inhaltsreiches Journal gewesen. Unglaublich ist es, welche Menge werthvoller Arbeiten die dünnen und unscheinbaren 50 Bände bergen. Sie hat stets allen Richtungen der Wissenschaft in gleichmässiger Weise ihre Spalten geöffnet, das Verzeichniss ihrer Mitarbeiter birgt zahlreiche Namen von gutem Klang. Ein gutes Stück Geschichte der Botanik steckt in ihren Blättern. Ob sie weitere 50 Jahre erleben wird, wer kann es wissen? Aber sollte es ihr beschieden sein, so wollen wir wünschen, dass die zweiten Fünfzig dann den ersten ebenbürtig zur Seite stehen mögen. Mehr braucht es nicht.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Ueber den Bau und die Entwickelung der Samenschalen einiger Lythrarieen.

Von

Wilhelm Grütter.

Hierzu Tafel I.

Der Bau der Samenschalen, und noch mehr die Entwickelungsgeschichte derselben, bietet uns sehr viel Interessantes und Anregendes. Es ist deshalb auch dieses Gebiet schon vielfach zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden. Dennoch finden sich hier noch zahlreiche Lücken, die der Bearbeitung harren. Ausführliche Angaben über die einschlägige Litteratur finden sich in Lohde »Ueber die Entwickelungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen«, Leipziger Dissertation, 1875, sowie in der Arbeit von Fickel, »Ueber die Anatomie und die Entwickelungsgeschichte der Samenschalen einiger Cucurbitaceen«. Botanische Zeitung, 1876. In keiner dieser beiden Litteraturangaben finden wir eine Arbeit über die Samen der Lythrarieen verzeichnet. Abhandlungen über dieselben erschienen erst im Jahre 1885; überhaupt liegen hierüber erst einige wenige Arbeiten vor.

Die ersten Beobachtungen über die Samenschalen der Lythrarieen verdanken wir Koehne (1), welchem auffiel, dass die sonst vollkommen glatten Samen von *Lythrum*, *Cuphea* u. s. w. in Wasser gelegt, nach kurzer Zeit über und über mit Haaren bedeckt werden. Diese Erscheinung hat auch Kiärskou (2) schon bemerkt. Koehne spricht sich hierüber folgendermassen aus (l. c. S. 33):

»Die Samenschale (der Lythraceen) ist fast immer glatt, nur bei *Lythrocuphea* und bei *Cuphea circaeoides* kleinwarzig. Jedoch habe ich bei verschiedenen Arten aus verschiedenen Gattungen, die schon von Kiärskou bei *Peplis* und einigen *Lythrum*-Arten gemachte Beobachtung wiederholt, dass die, im trockenen Zustande ganz glatten Samen eingeweicht oder gekocht in kurzer Zeit über und über rauhhaarig werden«.

Die Erscheinung des »Rauhhaarigwerdens« beobachtete Koehne an allen 3 *Peplis*-Arten, ferner an *Lythrum Salicaria*, *L. thesioides*, *L. flexuosum*, *L. hyssopifolia*, *L. thymifolia*, *Crenea surinamensis* und *Cr. maritima*, *Cuphea petiolata*, *Nesaea triflora*, *Ammannia baccifera* und *A. verticillata*.

Bei dem Forschen nach den Ursachen dieses Phänomens entdeckte Koehne Folgendes:

»An den *Peplis*-Samen findet sich eine, in's Zellinnere fast aller Epidermiszellen vorspringende, linsenförmige Wandverdickung von kreisförmigem Umriss, welche das Material zu dem, bei Befruchtung schnell sich bildenden, hohlen Haar liefert. Diese haarförmige Streckung der Cellulosen-Linse bei *Peplis* tritt auch nach dem Tode an aufgekochten Samen ein, ist also auf eine blosse Quellungserscheinung todten, organischen Stoffes zurückzuführen«.

In einer weitern Schrift (3) spricht sich der gleiche Forscher über die Ursachen der eigenthümlichen Haarbildung bei angefeuchteten Lythrarieensamen aus. Er tritt hier der Meinung einiger Gelehrten entgegen, welche, anlässlich eines Vortrages über diesen Gegenstand, die Vermuthung aussprachen, es möchte sich hier vielleicht um ein Heraustreten von Spiralfasern aus den Epidermiszellen handeln, wie es an Samen anderer Pflanzenfamilien thatsächlich beobachtet worden ist. Koehne fand aber, dass sich die Verhältnisse hier ganz anders gestalten. Als Untersuchungsobject diente ihm diesmal *Lythrum thesioides*, M. Bieb. Es ergab sich, dass in diesem Fall eine wirkliche Haarbildung vorliegt, über welche sich Koehne folgendermassen äussert:

»Die Längsaxe der ungefähr rechtwinkligen, ziemlich langgestreckten Epidermiszellen liegt parallel der Längsaxe des Samens. Jede Zelle ist an ihrem, der Samenspitze zugewendeten Ende schwach höckerförmig vorgewölbt. An diesem Höcker ist die äussere Zellwand an einer kreisförmigen Stelle stark verdickt, mit nach innen vorspringender Verdickung. Sind nun die Samen genügend mit Wasser durchtränkt, so beginnt aus dieser verdickten Stelle sich ein haarförmiger Auswuchs der Epidermiszelle hervorzustülpen, dessen Länge zuletzt derjenigen der Zelle ungefähr gleichkommt, an deren Wandung aber dann keine Verdickung mehr wahrzunehmen ist. Vor der Ausstülpung des Haares scheint die äusserste Schicht der Zellhaut (Cuticula?) zu platzen, damit das Haar aus dem Riss hervortreten kann«.

Soweit Koehne über diesen Gegenstand.

Weitere Aufschlüsse über die eigenthümliche Haarbildung der Lythrarieensamen finden wir in der Arbeit über die Keimung von Klebs (4). Er machte seine Untersuchungen nicht an Samen von *Lythrum*, sondern an solchen von *Cuphea petiolata*. Klebs konstatirte, dass der Bau des Haares erst während der Quellung deutlich wird. Man sieht dann leicht, dass dasselbe aus einem inneren und einem äusseren Cylinder besteht, welche beide schraubenförmig gewunden sind. Der innere Cylinder stülpt sich während des Quellens handschuhfingerartig aus dem äusseren heraus. Das unbefeuchtete Haar ist an einer kreisförmigen Verdickung der äusseren Epidermiszellwand angewachsen und ragt, vielfach hin- und hergewunden, in die Zelle hinein. Mehrere Zeichnungen veranschaulichen, sowohl den Bau der Samenschale, als auch die Art und Weise des Heraustretens des inneren Haarcylinders aus dem äusseren, was natürlich zum besseren Verständniss der Thatsachen erheblich beiträgt. Ueber die Art der Entstehung der Haare liegen keine näheren Untersuchungen vor; doch vermuthet Klebs, dass man es hier mit einer eigenthümlichen, lokalen Verdickung zu thun habe. Ausser dem bereits Erwähnten finden wir in derselben Arbeit zum ersten Mal eine eingehendere anatomische Beschreibung der Testa.

Mit der Entwickelung und dem anatomischen Bau derselben hat sich neuerdings Brandza beschäftigt (5), ohne indess auf die Haarbildung genügend einzugehen. Er fand bei *Lythrum* und bei *Cuphea* einen gleichen Bau der Samenschalen. Auch erwähnt er eines »verschleimten Spiralfadens« in den Epidermiszellen der *Cuphea*samen, verneint aber die Existenz eines solchen bei *Lythrum*. Dieser Irrthum rührt wohl von der äusseren Verschiedenheit der »Schleimhaare« beider Arten her. Gewissermassen hat Brandza recht, wenn er das Fehlen des, den *Cuphea*arten eigenthümlichen »Spiralfadens« in der Samen-

epidermis von *Lythrum* hervorhebt. Ein »Spiralfaden« kommt hier allerdings nicht vor, wohl aber ein Gebilde, welches genau dieselben physiologischen Functionen übernimmt, wie jener, aber, wie wir später sehen werden, bedeutend einfacher gebaut ist. Ich werde im weiteren Verlaufe meiner Arbeit noch öfters auf die Abhandlung Brandza's zurückkommen, da sich meine Resultate mit den seinigen nicht völlig decken.

Neuerdings erschien in den »Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft«, Heft 3, ein Aufsatz von C. Correns, welcher sich betitelt: »Ueber die Epidermis der Samen von *Cuphea viscosissima*«. Meine Arbeit beendigte ich schon im Winter 1891/92, wurde aber durch Krankheit verhindert, sie früher zu veröffentlichen.

Correns geht in einigen Punkten etwas weiter als ich, indem er hauptsächlich nach einer Erklärung über die Ursache der Ausstülpung der Schleimhaare sucht. Auch beschäftigt er sich mit der Entwickelung der letzteren, behandelt aber diesen Gesichtspunkt ziemlich knapp. Die ersten Anfangsstadien hat er gar nicht beobachtet.

Die eingehende Besprechung des Aufsatzes von Correns werde ich im weiteren Verlaufe meiner Arbeit durchführen, da sich unsere Anschauungen hin und wieder entgegenstehen.

Die Anregung zur Vornahme dieser Arbeit verdanke ich Herrn Professor Dr. Klebs, welcher mich, anlässlich eines Vortrages über die Keimung, darauf aufmerksam machte, dass man über die Art und Weise der Entstehung der Schleimhaare in der Epidermis der Lythrarieen-Samenschalen, sowie über die Quellungsvorgänge derselben noch so gut wie gar nichts wisse.

Ich spreche hiermit meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Klebs, für seine gütige Mithilfe und seine mannigfachen Winke und Rathschläge, die er mir während der Ausführung der vorliegenden Arbeit zu Theil werden liess, meinen tiefgefühltesten Dank aus.

Der Hauptzweck meiner Untersuchungen bestand also, wie bereits angedeutet, in der klaren Darlegung der Entwickelung und Quellungsweise der Epidermisschleimhaare. Da hierbei sich natürlich die beste Gelegenheit bot, zugleich die Entwickelung der gesammten Testa zu studiren, so war es angezeigt, auch diesen Gesichtspunkt einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen. Der erste Theil meiner Arbeit ist infolgedessen der Anatomie und der Entwickelung der Testa der Lythrarieensamen im Allgemeinen gewidmet, während der zweite Theil speciell von den Schleimhaaren der Epidermiszellen, ihrer Entstehung und der Quellungsweise handeln wird.

I.

Entwickelung und Anatomie der Samenschalen.

Zum richtigen Verständniss des anatomischen Baues der Samenschalen ist die Kenntniss der Entwickelung derselben unumgänglich nothwendig, da bei manchen Pflanzen mit dem fortschreitenden Wachsthum oft ganze Schichtenkomplexe durch Theilung neu entstehen oder resorbirt werden (6 und 7). Bei der Entwickelung der Testa der Lythrarieen kommt allerdings, soweit meine Beobachtungen reichen, weder das eine noch das andere vor. Die Anatomie des reifen Samens ist ziemlich einfach, und es erscheint eine genaue Entwickelungsgeschichte jeder Abtheilung für sich deshalb nicht gerade geboten. Es war

mir nicht möglich, die Entstehung der einzelnen Schichten von der Samenknospe aus an allen, hier beschriebenen Gattungen zu verfolgen, da mir zu diesem Zwecke nur einige Species von *Cuphea* und *Lythrum* zur Verfügung standen. Bei allen übrigen Gattungen musste ich mich mit reifen Samen begnügen.

1. Gattung: Cuphea.

Von den Cupheen wurde *Cuphea strigulosa* am eingehendsten untersucht, da mir diese Species am frühesten Untersuchungsmaterial lieferte und den ganzen Sommer über immer neue Samen bildete. Ich werde mich deshalb in der weiteren Darstellung hauptsächlich an diese Species halten, betone jedoch, dass sich die Verhältnisse bei den übrigen Arten gleich gestalten, was ich bei gelegentlichen, vergleichenden Beobachtungen konstatiren konnte. Ausser der oben genannten Species gelangten noch zur Untersuchung: *Cuphea Roetzli* var. *grandiflora*, *C. Zimapani*, *C. viscosissima* und *C. platycentra*.

Schon Koehne erkannte die anatrope Form der Samenknospe von *Cuphea*. Die Raphe derselben ist der Placenta zugekehrt. Schnitte durch die Samenanlagen lassen deutlich 2 Integumente unterscheiden. Das äussere Integument ist verhältnissmässig dick. Es setzt sich zusammen aus einer Epidermis, einem darauf folgenden, aus 5—6 Zelllagen bestehenden Zellkomplex von parenchymatischen Zellen und aus einer scharf differenzirten, innersten Schicht (Fig. 1). Die Epidermis ist vollkommen gleichmässig gebaut und besteht aus kurzen, prismatischen Zellen, die in der Aufsicht fast regelmässig sechsseitig erscheinen. An der Innenseite der Aussenwand ist noch keine Spur einer Verdickung wahrzunehmen. Den Inhalt bildet feinkörniges, fädiges Protoplasma, welches einen grossen Zellkern in sich schliesst. Die parenchymatischen Zellen der Mittelschichten sind nahezu isodiametrisch gebaut und von den Gefässen der Raphe durchzogen. Brandza spricht nur von drei Zelllagen, währenddem ich nie weniger als 5 fand. Die innerste Schicht des äusseren Integuments ist scharf gegen die angrenzenden Zellen abgesetzt und fällt dem Beobachter sofort auf durch die grosse Menge oxalsauren Kalkes, der sich in Form von Krystallen im Zellinhalte vorfindet. Diese Krystalle leisten bei der weiteren Untersuchung sehr gute Dienste, da sie stets ein Merkzeichen der betreffenden Schicht bilden. Die Zellen selbst sind prismatisch und sehr dünnwandig; der grössere Durchmesser steht radial zur Samenknospe. Der Zellinhalt besteht aus homogenem Protoplasma, welches einen grossen Zellkern in sich birgt, und den schon erwähnten Oxalatkrystallen.

Das innere Integument der Samenknospe besteht blos aus zwei Zelllagen. Beide Schichten sind ungefähr gleich gebaut; die einzelnen Zellen sind sehr langgestreckt und englumig. Der Längendurchmesser derselben fällt zusammen mit der Längsaxe des Ovulums. Auf Querschnitten (Fig. 2) erscheinen deshalb die Zellen prismatisch, radial zur Samenknospe gestellt, während sie auf dem Längsschnitt langgestreckt sind (Fig. 1). Auch hier findet sich im Inhalt je ein grosser Zellkern, dagegen fehlen die Oxalatkrystalle.

Bei den Samen der Lythrarieen wird auch ein Theil des Knospenkerns zur Bildung der Testa verwendet, wie schon Brandza ganz richtig bemerkt hat (8). Die Epidermis des Nucellus ist deutlich von den übrigen Schichten abgesetzt und auch im reifen Samen noch gut von den letzteren zu unterscheiden. Sie wird gebildet durch fast kubische, regelmässige Parenchymzellen mit dünnen Wandungen. Die inneren Schichten des Knospenkerns sind ebenfalls parenchymatisch, aber die einzelnen Zellen sind grösser als diejenigen seiner Epidermis. Der Inhalt wird von Protoplasma gebildet; Stärke findet sich weder in diesem Stadium noch später vor.

Zur Vereinfachung der Darstellung werde ich mich von nun an für die Bezeichnung der einzelnen Schichten der Zahlen bedienen. Hierbei muss ich aber bemerken, dass meine Numerirung mit derjenigen Brandza's (9) nicht übereinstimmt. Er fasst die beiden Schichten des inneren Integuments in einer Zahl zusammen, was mir wegen der verschiedenen späteren Ausbildung nicht angezeigt erscheint. Ich werde also jede derselben für sich benennen. Dagegen glaube ich, dass man füglich die Epidermis des Knospenkerns mit den übrigen Schichten desselben unter eine Zahl zusammenfassen kann, da der Unterschied in der Zellform weder im Samenknospenstadium noch im reifen Samen ein so grosser ist, um eine Trennung, wie sie Brandza vornimmt, zu rechtfertigen. Ich bezeichne also mit der Zahl (Fig. 1):

1. Die Epidermis des äusseren Integuments = 1. Brandza.
2. Die parenchymatischen Zelllagen des äusseren Integuments = 2. Brandza.
3. Die innerste Zellschicht des äusseren Integuments = 3. Brandza.
4. Die äussere Schicht des inneren Integuments = 4. } Brandza.
5. Die innere Schicht des inneren Integuments = 4. }
6. Sämmtliche Schichten des Knospenkernes, welche sich am Aufbau der Testa betheiligen = 5 u. 6. Brandza.

In meinen weiteren Ausführungen werde ich, um nachträgliche Wiederholungen zu vermeiden, die Entwickelung der Epidermiszellen einstweilen unberücksichtigt lassen, da ja die Bildung der Schleimhaare in der Epidermis in einem besonderen Abschnitte zur Sprache kommt.

Verfertigen wir Schnitte durch Samen, welche ungefähr die halbe Grösse erreicht haben, so bemerken wir schon einige kleine Veränderungen in den einzelnen Schichten. In den Parenchymschichten treten im Zellinhalte Chlorophyllkörner auf, die sich nach Jodbehandlung blauschwarz färben, ein Zeichen, dass hier Stärke gebildet wird (Fig. 3). Die Schicht 3 erkennen wir sofort an dem grossen Krystallgehalt. Die grossen Zellkerne sind noch immer vorhanden. Eine Veränderung macht sich aber an den radialen Zellwänden bemerkbar. Diese sind etwas dicker geworden und sind wellenförmig gebogen (Fig. 3). Während die Aussenwand die ursprüngliche Dicke beibehält, hat sich dagegen die Innenwand wesentlich verdickt, ungefähr in gleichem Maasse wie die Seitenwände. Bezügliche Reaktionen lassen noch keine Verholzung erkennen. Die Schichten 4 und 5 zeigen in diesem Stadium noch keine wesentlichen Veränderungen in ihrer Structur und besitzen immer noch ihren grossen Zellkern im Protoplasma. Dasselbe gilt von den übrigen Schichten. Im halbreifen Samen sind also noch sämmtliche Zellen der Testa lebendig.

Der reife Same zeigt uns ganz veränderte Verhältnisse. Die Form desselben ist abgeplattet, an einem Ende schwach herzförmig eingeschnitten, am andern etwas spitz zulaufend. Schnitte durch die Testa zeigen uns, dass die Zahl der Schichten gleich geblieben ist (Fig. 4 und 5). Die Gestalt der einzelnen Zellen hat sich aber sehr verändert. Zu äusserst erkennen wir die grosszellige, einschichtige Epidermis, deren Aussenwände bedeutend dicker sind als die Seiten- (Radial-) und die Innenwände. Nach Zusatz von Chlorzinkjod hebt sich die Cuticula deutlich von der übrigen Zellmembran ab. In's Zelllumen vorspringend, befindet sich an der Innenseite der äusseren Zellwand eine kreisförmige Verdickung, an welcher ein mehrfach hin- und hergewundenes, schrauben- oder korkzieherartig gestaltetes Gebilde sitzt, das schon in der Einleitung erwähnte Schleimhaar (Fig. 4 und 6). Die nähere Besprechung desselben folgt in einem eigenen Kapitel, weshalb ich zur Beschreibung der folgenden Schichten übergehe.

Der parenchymatische Zellkomplex 2 weist wieder die gleiche Zahl von Schichten

auf wie in jüngeren Stadien; auch haben die Zellwände nicht merklich an Dicke zugenommen. Im Inhalt treten grosse Chlorophyllkörner hervor. Behandelt man die Schnitte mit Jod, so färben sich die Chlorophyllkörner blauschwarz, was auf ihren Stärkegehalt hinweist. Das Protoplasma bildet einen dünnen Wandbeleg und enthält noch immer einen Zellkern, welcher aber wegen der übrigen Inhaltsbestandtheile nicht so bald auffällt und meist erst mittelst geeigneter Tinktionen sichtbar gemacht werden kann. Die Zellen der Parenchymschichten sind auch im reifen Samen noch lebendig; durch wasserentziehende Mittel wird der Inhalt plasmolysirt. Die, in den Chlorophyllkörnern gebildete Stärke wird bei der Keimung nicht angegriffen. Schnitte durch Samenschalen, welche von dem Keimling schon abgestreift worden waren, ergaben nach Jodzusatz ungefähr denselben Stärkegehalt wie ungekeimte Samen. Eine sichere Abnahme konnte ich in keinem Falle konstatiren. Es wäre auch kaum denkbar, dass die Stärke der Schicht 2 dem Keimling zu Gute kommen könnte, da ja zwischen dem letzteren und dem Parenchym der Testa die Hartschicht des Samens sich hineinschiebt, welche die Stoffwanderung verhindern würde (10). Behandelt man Schnitte von reifen Samen mit Chlorzinkjod, so färben sich die Zellwände des Zellkomplexes 2 schmutzig-violett. Mazerirt man aber vorher mit Eau de Javelle und setzt dann Chlorzinkjod hinzu, so erhält man eine prächtige, blauviolette Färbung, und zugleich tritt auch die feinere Structur der Zellmembran deutlicher hervor. Man erkennt unschwer einzelne Partien der Zellwände, welche eine weniger intensive Färbung annehmen. Diese Stellen bilden bestimmt abgegrenzte, ovale oder fast kreisförmige Felder, welche infolge der stärkeren und schwächeren Tingirung der einzelnen Theile gitterförmig durchbrochen erscheinen (Fig. 4. 5). Ob diese Erscheinung mit den von Baranetzky (11) gemachten Beobachtungen identisch ist, nach welchen Chlorzinkjod an den Zellwänden des Grundparenchyms nicht überall eine homogene Färbung hervorruft, so dass oft das Bild eines Netzwerkes entsteht, wage ich nicht zu entscheiden. Der Umstand jedoch, dass vor der Reaction keine Tüpfelung der Membran wahrgenommen werden kann, und dass eine Durchbrechung der Zellwand auf dem Querschnitte nicht bemerkbar ist, spricht zu Gunsten der Identität dieser Erscheinung mit den Beobachtungen Baranetzky's.

An den scharfen Kanten des Samens sind die Zellwände der Parenchymschichten stark verdickt und werden von zahlreichen grossen Tüpfeln durchbrochen (Fig. 5). Mit Phloroglucin und Salzsäure behandelt, färben sie sich in einer Zone, welche gegen die Kante zu an Breite abnimmt, roth und sind somit verholzt. Die Zelllumina sind an dieser Stelle bedeutend kleiner als bei den unverholzten Parenchymzellen, was natürlich zur grösseren Festigkeit der Testa erheblich beiträgt. Die Schichten des Samenschalenparenchyms werden an der Kante durch die Elemente der Hartschicht (No. 3.) bis auf wenige Lagen zusammengedrängt.

Die Zellen der Hartschicht haben eine sehr weitgehende Veränderung erfahren. Im halbreifen Samen sind sowohl Protoplasma als Zellkern noch vorhanden. Die Seitenwände (Radialwände) beginnen sich wellenförmig zu krümmen und zu verdicken; die Verdickung hat auch die Innenwand ergriffen. Im reifen Samen nun hat die Verdickung und Verkrümmung der radialen Wände und der Seitenwände einen so hohen Grad erreicht, dass es oft schwer hält, den genauen Verlauf der Membran zu verfolgen. Die Zelllumina sind an vollständig ausgewachsenen Samen oft bis auf vielfach verzweigte, zickzackförmige, enge Spalten reduzirt. Die Wände sind von zahlreichen, relativ grossen Tüpfeln durchbrochen. Gewöhnlich finden sich noch spärliche Inhaltsreste im Zellinnern vor. Jede Zelle schliesst in ihrem oberen Theil einen grossen Krystall ein. Oft ist dieser von den verdickten Zellwänden so eng umschlossen, dass man ihn selbst für einen Theil derselben halten könnte, was um so leichter möglich ist, als die ganze Hartschicht stark licht-

brechend ist. Entsprechende Reaktionen zeigen, dass sie verholzt ist. Auf den flachen Seiten der Samenschale haben die einzelnen Zellen der Hartschicht ungefähr eine kubische Gestalt. Gegen die Kanten der Samen aber strecken sie sich in radialer Richtung, und auf der Schneide selbst sind sie oft 2—3 mal so lang wie breit. Wie schon bemerkt, drängen sie dadurch die Zellschichten des Samenschalenparenchyms eng zusammen. Während auf diese Weise die Verholzung an den flachen Seiten der Testa auf einen ziemlich schmalen Gürtel beschränkt ist, da sie hier ja nur die kubischen Zellen der Hartschicht und die darunter liegende Zelllage umfasst, erstreckt sie sich an den scharfen Kanten des Samens auf fast $^2/_3$ der Dicke der Testa, indem zu den, ohnehin in die Länge gezogenen Zellen der Sclereidenschicht und der Zelllage 4 noch die verholzten Zellen des Parenchyms kommen. Auf den Flächen der Samenschale befinden sich also nur 2 verholzte Schichten, auf den scharfen Kanten derselben dagegen 5—7 solcher Zelllagen (Fig. 4. 5). Dadurch wird eine ausserordentliche Festigkeit erzielt, zu der auch die eingeschlossenen Kristalle noch vieles beitragen mögen.

Auch aus den Zellen der Schicht 4 (Fig. 5) sind Protoplasma und Zellkern im reifen Samen verschwunden. Die Zellwände haben sich stark verdickt, und die einzelnen Elemente erscheinen auf dem Längsschnitt sehr langgestreckt; die Querwände sind nicht mehr deutlich sichtbar, da das Zelllumen nur eine ganz feine Spalte darstellt. Bei sehr starker Vergrösserung erkennt man, dass die Zellmembran mit feiner Streifung versehen ist, und zwar scheinen sich 2 Streifensysteme rechtwinklig zu kreuzen. Die Lumina sind auf den Samenrändern etwas grösser als auf den Seiten. Die Verholzung dieser Schicht wurde schon oben hervorgehoben. Die verholzten Theile der Samenschale von *Cuphea* gehen also einerseits aus der innersten Zelllage des äusseren und anderseits aus der äusseren Schicht des inneren Integuments hervor, ein Moment, dem Brandza (12) eine besondere Beachtung schenkt; von der Verholzung einzelner Stellen des Testaparenchyms erwähnt er aber nichts.

Die Schicht 5 hat seit dem letzten Stadium keine grossen Veränderungen erfahren. Protoplasma und Kern sind zwar auch hier verschwunden; die Zellwände sind aber nur schwach verdickt, bei weitem nicht in dem Maasse wie bei der Zelllage 4. Verholzung konnte hier nicht nachgewiesen werden, doch bestehen die Wände nicht aus reiner Cellulose; Chlorzinkjod färbt sie braun, kalte Kalilauge gelblich. Kocht man die Schnitte in KOH, so werden die Membranen schmutzigbraun. Wäscht man hernach aus und setzt Chlorzinkjod zu, so erhalten sie eine braunviolette Färbung.

Der Schicht 5 unterlagert finden wir einige Lagen zusammengedrückter, dünnwandiger Parenchymzellen, welche, wie wir nachgewiesen haben, aus den äussersten Schichten des Nucellus hervorgegangen sind. Sie bilden den Abschluss der Samenschale nach innen; auf sie folgt der Embryo, da den Samen der Lythrarieen das Endosperm bekanntlich fehlt. Die Membranen der erwähnten Zellen färben sich mit Chlorzinkjod deutlich blau.

Fassen wir nun das, über die Entwickelung der Samenschale der Gattung *Cuphea* Gefundene kurz zusammen, so erhalten wir folgende Resultate:

Es entwickelt sich

1. Aus der äussersten Schicht des äusseren Integuments = die Epidermis der Testa (1).
2. Aus dem Parenchym des äusseren Integuments = das Samenschalenparenchym (2).
3. Aus der innersten Schicht des äusseren Integuments = die Hartschicht der Samenschale (3).

4. Aus der äusseren Schicht des inneren Integuments = die zweite verholzte Schicht der Testa (4).
5. Aus der inneren Schicht des inneren Integuments = die Schicht 5 der Samenschale.
6. Aus den 4—5 äussersten Schichten des Knospenkernes = die zusammengedrückten Parenchymschichten, welche den Schluss der Testa nach innen bilden.

2. Gattung: Lythrum.

Auch an dieser Gattung wurde die Entwickelung der Samenschale von der Samenknospe aus verfolgt. Da dieselbe in den Hauptzügen in ganz ähnlicher Weise erfolgt wie bei der vorigen Gattung, so darf ich mir wohl gestatten, mich kürzer zu fassen, als es bei letzterer geschah. Die Untersuchungen geschahen hauptsächlich an *Lythrum Salicaria*, doch konnte ich den gleichen Gang der Entwickelung auch bei *Lythrum brachypetalum* nachweisen.

Die Samenknospe von *Lythrum* zeigt, wie diejenige von *Cuphea*, eine anatrope Form. Das äussere Integument zeigt ebenfalls eine Epidermis, eine specifisch differenzirte, innerste Schicht und mehrere dazwischenliegende, parenchymatische Schichten. Die Zahl der letzteren ist jedoch geringer als bei *Cuphea*; ich fand deren im Mittel 3—4. Die innerste Schicht des äusseren Integumentes, welche auch hier die Hartschicht liefert, besitzt ebenfalls eine grosse Menge Krystalle von oxalsaurem Kalk. Das innere Integument weist wieder zwei Schichten auf. Die Zellen beider sind langgestreckt, englumig und verlaufen in der Richtung der Längsaxe des Samens. Wie Brandza (13) schon hervorhebt, nimmt auch der Knospenkern am Aufbau der Samenschale theil, und zwar gehen aus den 4—5 äussersten Schichten desselben die zusammengedrückten, parenchymatischen Schichten hervor, welche den Abschluss der Samenschale nach innen bilden.

Man sieht hieraus, dass die Entwickelung der reifen Samenschale aus den einzelnen Schichten der Samenknospe in Anbetracht der Anordnung der einzelnen Zelllagen genau in derselben Weise erfolgt wie bei *Cuphea*; ich brauche deshalb blos auf vorstehende Zusammenfassung aufmerksam zu machen.

Die Samenknospe von *Lythrum* zeigt also mit derjenigen von *Cuphea* weitgehende Aehnlichkeit, die reifen Samenschalen dagegen weichen in vielen Beziehungen von einander ab; ganz besonders gilt dies in Betreff der Ausbildung der einzelnen Zellelemente.

Schon die äussere Form des Samens von *Lythrum* ist beträchtlich verschieden von derjenigen des Cupheensamens. Zunächst ist jener bedeutend kleiner als dieser; er hat eine gestreckte, unsymmetrisch birnförmige Gestalt (Fig. 7). Am dickeren Ende ist er schief abgeschnitten, während das dünnere Ende in eine Spitze ausläuft. Die Samenoberfläche ist glatt, glänzend braungelb. Die Aufsicht auf die Epidermis zeigt uns, dass die Zellen derselben sehr langgestreckt und schmal sind. Ihre Länge übertrifft die Breite ungefähr um das Vier- bis Fünffache; die Längsaxe der Epidermiszellen fällt mit derjenigen des Samens zusammen. An Längsschnitten sieht man, dass die Querwände der Zellen schief nach der Samenspitze gerichtet sind (Fig. 9); die Neigung derselben ist am stärksten an den Seiten des Samens; an den beiden Enden stehen sie gerade, weshalb die Zellen auch kürzer erscheinen. Die Längswände der Epidermiszellen stehen, wie man auf Querschnitten sehen kann, radial.

Auch bei *Lythrum* findet sich eine Haarbildung vor, die Koehne (14) beobachtete, Brandza (15) aber übersah. Zwischen den Schleimhaaren von *Lythrum* und denjenigen

von *Cuphea* herrscht aber ziemliche Verschiedenheit. Die näheren Verhältnisse werden später noch zur Sprache kommen.

Der Epidermis folgt nach innen wieder das Samenschalenparenchym. Die Zellen desselben sind aber relativ grösser als diejenigen der Cupheasamen. Auch bezüglich der Reaktionen verhält sich das Testaparenchym von *Lythrum* anders als dasjenige von *Cuphea*. Mit Chlorzinkjod nehmen die Zellwände eine gelbe Färbung an, ebenso mit Jod und Schwefelsäure. Dennoch hat man es hier mit Cellulosemembranen zu thun; wenigstens gelang es mir nie, Verkorkung oder Verholzung nachzuweisen. Der, der reinen Cellulose beigemengte fremde Stoff lässt sich mittelst kochender Kalilauge vollständig ausziehen. Nachheriger Zusatz von Chlorzinkjod ergiebt eine vollständige Blaufärbung der ganzen Membran. Auf der einen Seite des Samens der flacheren (Fig. 7) ist das Parenchym oft so zusammengedrückt, dass es den Anschein hat, als ruhe die Epidermis unmittelbar auf der Hartschicht auf, oder ersteres sei doch wenigstens auf eine einzige Zelllage reducirt.

Die nachfolgende Hartschicht weist ebenfalls bedeutende Verschiedenheiten auf, gegenüber derjenigen von *Cuphea*. Die grosse Mannigfaltigkeit im Bau der Schutzschicht der Samenschalen, selbst bei nahe verwandten Gattungen, ist bereits Marloth (16) aufgefallen. Meine Beobachtungen bei den Lythrarieen bestätigen seine Resultate wieder. Bei keiner einzigen, von allen untersuchten Gattungen, habe ich gleiche Zellformen in der Hartschicht gefunden; diejenigen von *Cuphea* stehen aber in allen Beziehungen ganz allein im Vergleich mit den Sclereidenzellen der übrigen Lythrarieensamen. So complicirt die Hartschicht der Cupheensamen gebaut ist, so einfach ist diejenige der Samen von *Lythrum*. Die einzelnen Zellen haben zwar auch hier eine kubische Gestalt, auch sind die, dem Sameninnern zugewendete Zellwand, sowie die Seitenwände, stark verdickt; die Verdickung geht aber hier so weit, dass oft blos noch Raum für den Oxalatkrystall im oberen Theile der Zelle vorhanden ist. Die Seitenwände sind durchaus gerade; die mannigfaltigen Krümmungen derselben, wie sie bei *Cuphea* vorkommen, fehlen hier gänzlich; auch sind keine Tüpfel vorhanden. Die ganze Hartschicht macht den Eindruck eines compacten, stark lichtbrechenden Balkens. Die Trennungsstellen der einzelnen Zellen sind nur sehr schwer zu erkennen. Die Membranen sind verholzt.

Der Schicht 4 von *Cuphea* entsprechend, folgt nun eine äusserst kleinlumige Zelllage, deren einzelne Elemente stark verdickt und, parallel der grossen Axe des Samens, in die Länge gezogen sind. Auch diese Schicht ist verholzt.

Unter dieser Zelllage folgt eine weitere, welche ebenfalls (Fig. 9, 10) aus in die Länge gezogenen, engen Zellen besteht. Sie fällt sofort auf durch den gelbbraunen, den Zellwänden eingelagerten Farbstoff. Die Verdickung beschränkt sich, wie bei der Sclereidenschicht, auf die dem Embryo zugewandte Zellwand und die Seitenwände. Verholzung konnte nicht nachgewiesen werden; bezüglich der übrigen Reactionen gilt hier dasselbe, was schon bei *Cuphea* von der Schicht 5 erwähnt wurde.

Den inneren Abschluss der Samenschale von *Lythrum* bilden die, aus den Zellen des Knospenkernes hervorgegangenen, zusammengedrückten Parenchymzellen. Sie geben mit Chlorzinkjod die reine Cellulosereaction.

Nachdem ich obige Untersuchungen beendigt hatte, erhielt ich durch die Bemühungen des Herrn Prof. Dr. Klebs noch einige weitere Samen aus der Familie der Lythrarieen. Sie gehören den Gattungen *Heimia*, *Nesaea*, *Peplis* und *Ammannia* an. Ich musste mich leider darauf beschränken, die Beobachtungen an reifen Samen zu machen, da mir mitten im Winter keine samenbildenden Pflanzen zu Gebote standen. Ich untersuchte daher die Samen namentlich in anatomischer Hinsicht und studirte so gut wie möglich die Quellungserscheinungen der Schleimhaare.

3. Gattung: Heimia.

Von dieser Gattung standen mir zur Verfügung: *Heimia myrtifolia* und *Heimia grandiflora*; die Beobachtungen wurden hauptsächlich an ersterer gemacht. Spätere Vergleiche mit *Heimia grandiflora* zeigten, dass die Samen beider Gattungen sowohl in anatomischer Hinsicht, wie in Bezug auf die Quellungserscheinungen mit einander übereinstimmen.

Die Epidermiszellen der Heimiasamen sind in der Richtung der Längsaxe des Samens gestreckt. Sie sind ungefähr 3—4 mal so lang als breit. Die Radialwände sind wie bei *Lythrum* schief nach vorn, nach der Samenspitze gerichtet; am hinteren Ende der Aussenwand sitzt auch hier ein haarförmiges Gebilde, das aber, wie wir sehen werden, eine wesentlich andere Gestalt hat, als bei *Lythrum* oder gar bei *Cuphea.* Behandelt man die Schnitte mit Chlorzinkjod, so färben sich die Membranen der Epidermiszellen gelb; überhaupt färben sich mit diesem Reagens sämmtliche Schichten der Heimiasamen gelb, mit Ausnahme der innersten obliterirten Zellschichten der Testa, welche die reine Cellulosereaktion zeigen.

Das Samenparenchym besteht aus grosslumigen Zellen (Fig. 11); auf der einen Seite zählt es circa drei Lagen, während es auf der andern Seite, ähnlich wie bei *Lythrum,* auf höchstens eine Schicht reducirt ist, oder die Epidermis direkt auf der Hartschicht aufliegt. Die Zellen enthalten keine Stärke.

Die Hartschicht hat wieder verdickte Innen- und Seitenwände. Letztere sind gekrümmt, doch nicht so stark wie bei *Cuphea.* In dieser Beziehung nimmt *Heimia* etwa die Mitte ein zwischen *Lythrum* und *Cuphea.* Die Radialwände sind nicht von Poren (Tüpfeln) durchbrochen. Die Schicht ist stark lichtbrechend; sie enthält auch Krystalle.

Unter der Hartschicht treffen wir auf zwei schmale, aus langgestreckten Zellen bestehende Schichten, von denen die obere sehr schwer zu erkennen ist, da sie das Licht ungefähr in gleichem Grade bricht, wie die Sclereidenschicht. Mit sehr starker Vergrösserung bemerkt man, ganz ähnlich wie an den entsprechenden Zellen der Cupheensamen, eine feine Streifung der Membran; diese ist verholzt. Die untere englumige Zelllage hat die gleiche Längsrichtung wie die obere; sie ist leicht kenntlich an der braunen Farbe der Zellwände (vergl. *Lythrum*). Nach innen schliesst die Testa wieder ab mit einigen Lagen zusammengedrückter, parenchymatischer Zellen, die, wie schon erwähnt, aus reiner Cellulose bestehen.

4. Gattung: Nesaea.

Von dieser Gattung konnte ich nur eine einzige Art erhalten, *Nesaea grandiflora* Bunth. Im anatomischen Bau gleicht der Same auffallend demjenigen der vorhergehenden Gattung; die Aehnlichkeit erstreckt sich sogar auf die Haare im Innern der Epidermis. Ich darf mir daher erlauben, blos die unterscheidenden Merkmale hervorzuheben.

Die Form des Samens ist wiederum diejenige von *Lythrum.* Die Längswände der Epidermiszellen sind gewellt, ganz ähnlich wie bei vielen Blattoberhautzellen. Das Samenschalenparenchym zählt etwas mehr Lagen als die Heimiasamen, ich fand deren im allgemeinen 3—5 auf derjenigen Seite, wo dieser Schichtenkomplex stärker ausgebildet ist; auf der anderen Seite ist er wiederum fast völlig reduzirt.

Die Hartschicht enthält auch im oberen Theile der Zellen Krystalle; die Radialwände sind aber lange nicht so stark gekrümmt wie bei *Heimia*, doch sind sie auch nicht ganz gerade, wie bei den Lythrumsamen (Fig. 12).

Die darunter liegende Schicht ist aus langen, allseitig verdickten, in der Längsaxe des Samens liegenden Zellen zusammengesetzt, deren Lumen sehr eng und von ovaler oder kreisförmiger Gestalt ist. Auf sie folgt eine Lage kaum verdickter, nicht sehr englumiger Zellen. Sie haben die gleiche Richtung und Länge wie diejenigen der oberen Schicht; die Querwände sind gewellt. Diese Schicht ist nicht verholzt wie die beiden anderen, darüberliegenden.

Den Schluss bilden wieder parenchymatische, obliterirte Zelllagen.

5. Gattung: Peplis.

Es gelangte zur Untersuchung der Same von *Peplis erecta*. Die Form desselben ist wiederum diejenige wie bei *Lythrum*, *Heimia*, *Nesaea*, doch ist er von allen vieren der kleinste. Er erreicht blos etwa die Hälfte der Grösse des *Lythrum*samens.

Die Querwände der Epidermiszellen sind etwas gewellt und wieder schief nach vorn gerichtet. Sie bergen ein »Schleimhaar«, welches ziemlich abweicht in seiner Form von denjenigen der beiden vorigen Gattungen.

Das Parenchym zeigt nichts Bemerkenswerthes; es besteht im Mittel aus blos 2—3 Schichten. Auf der einen Seite ist es wiederum stärker ausgebildet als auf der andern. Die Membranen sind dünnwandig und die, senkrecht auf der Längsaxe stehenden, meist gewellt.

Die Zellen der Hartschicht schliessen oben auch einen Oxalatkrystall ein; betrachtet man die einzelnen Zellen, womöglich isolirt, in der Aufsicht, so bemerkt man, dass die Seitenwände senkrecht zur Längsaxe des Samens gefaltet sind, und dass auf diese Weise die einzelnen Elemente, wie die Zähne zweier Zahnräder, ineinandergreifen. Hierdurch erhält die Testa natürlich eine ausserordentliche Festigkeit. Die Zellwände sind mit Tüpfeln versehen. Unter den erwähnten Krystallen glaube ich in einzelnen Individuen Drusen erkannt zu haben, ein Fall, den ich bei den übrigen Gattungen nie getroffen habe. Die Hartschicht, sowie die darunterliegende, sind natürlich verholzt.

Die Zelllage 4 ist bei *Peplis* ganz englumig, die Zellöffnung ist aber nicht ganzrandig auf dem Querschnitt, sondern sehr fein gezackt. Die nachfolgende Schicht 5 ist grosslumiger als 4 und schliesst sich mehr an die gleiche Schicht von *Nesaea* an, als an diejenigen von *Lythrum* und *Heimia*. Auf sie folgen wieder die bekannten, obliterirten Parenchymzellen.

6. Gattung: Ammannia.

Der Same dieser Gattung ist der anatomisch eigenthümlichste und am schwierigsten zu behandelnde von allen, welche ich untersucht habe. Er zeigt sowohl in seinem Bau, als auch in seinen Quellungserscheinungen ziemlich abweichende Verhältnisse.

Seine Form ist mehr kugelig, an dem vorderen Ende in eine stumpfe Spitze auslaufend. Die Epidermiszellen sind langgestreckt.

Die Asymmetrie der beiden Samenhälften ist hier auf die Spitze getrieben. Auf der einen Seite sitzen die Epidermiszellen der Hartschicht unmittelbar auf; auf der andern Seite ist das Parenchym in ganz abnormer Weise entwickelt. Es tritt hier noch eine Complication ein, welche ich bei keinem anderen Samen gefunden habe: die Parenchymzellen sind nämlich an ihren Aussen- und Seitenwandungen stark verdickt. Die Dicke der Seitenwände nimmt nach innen zu ab. Mit Phloroglucin und Salzsäure behandelt, nehmen sämmtliche Zellen des Parenchyms eine rothe Färbung an; sie sind also alle verholzt. Die rothe Farbe ist sogar, wenn auch nur in schwachem Maasse, an den Schleimhaaren der Epidermis bemerkbar, während die Zellwände der letzteren vollständig farblos bleiben. Die verdickten Zellen des Testaparenchyms spielen, wie wir sehen werden, bei der Quellung des Samens eine eigenthümliche Rolle.

So stark die Parenchymzellen ausgebildet sind, so wenig kräftig sind die Elemente der Hartschicht, im Vergleich zu denjenigen der anderen Gattungen beschaffen. Die ganze Zelllage bildet nur ein schmales, stark lichtbrechendes Band. Die einzelnen Zellen sind etwa um die Hälfte kleiner, als diejenigen von *Lythrum*, trotzdem der Same von *Ammannia* fast noch einmal so gross ist wie jener. Jede Zelle schliesst einen Krystall ein; ihre Radialwände sind gekrümmt. Die Membranen sind verholzt.

Die Schicht 4 weicht ebenfalls von der allgemeinen Regel ab, indem die Zellen nicht langgestreckt sind. Ihre Wände sind sehr stark verdickt und verholzt; die Form der einzelnen Elemente ist fast kubisch. Darunter folgt die Zelllage 5 mit wenig verdickten, längeren Zellen, deren Querwände gekrümmt sind. Die Richtung der Längsaxe dieser beiden Zellschichten ist wiederum meridianartig, wobei die Spitze des Samens den einen Pol bildet. Auch hier schliesst die Testa nach innen mit einigen Lagen stark zusammengedrückter Parenchymzellen ab.

II.

Die Schleimhaare der Epidermis.

Die, in vielen Samen vorkommenden, verschleimenden Zellen und Gewebe sind in der Testa der Lythrarieen ersetzt, durch die, bereits mehrfach erwähnten »Schleimhaare« innerhalb der Epidermiszellen. Die verschiedenartige Ausbildung ersterer bei den einzelnen Gattungen, die eigenthümlichen Erscheinungen beim Quellen, ihre Entwickelung und endlich ihr Verhalten gegenüber verschiedenen Medien rechtfertigen die Besprechung dieses Gegenstandes in einem eigenen Kapitel. Ich werde mich vorerst mit dem Bau der Schleimhaare bei den verschiedenen Gattungen beschäftigen, sodann die Quellungsvorgänge besprechen und zum Schlusse die Art und Weise ihrer Entwickelung beschreiben.

1. Bau der Schleimhaare bei den verschiedenen Gattungen.

A. Gattung *Cuphea*. Das Haar sitzt hier, wie schon oft erwähnt, an einer, nach innen vorspringenden, ungefähr kreisförmigen Verdickung der Aussenwand der Samen-

epidermis. Die Verdickung befindet sich fast in der Mitte der Zellwand, nie an einer Seite derselben; es ist dies eine Eigenthümlichkeit, welche den Cupheensamen allein zukommt (Fig. 4, 22). In ungequollenem Zustande lässt sich die Structur des Haares nicht erkennen. Es zeigt sich dem Beobachter als ein vielfach hin- und hergewundener, schrauben- oder korkzieherförmiger Faden, welcher beinahe die ganze Epidermiszelle ausfüllt. Zwischen den Windungen erblickt man meist noch spärliche, körnige Reste, welche wohl von dem resorbirten Zellinhalt herrühren mögen. Die Dicke des ungequollenen Haares beträgt im Mittel circa 12—13 μ, der Abstand der einzelnen Windungen etwa 1,5 μ. Die Länge des Haares kann wegen der vielfachen Windungen nicht direct gemessen werden. Selbst mit den stärksten Vergrösserungen war ich nicht im Stande, die innere Structur des Schleimfadens zu erkennen, doch schien es mir, es bilde einen massiven, schraubig gewundenen Körper. Der Bau desselben wird erst nach erfolgter Quellung deutlich.

Es war mir nie möglich, an den Schleimhaaren eine reine Cellulosereaktion zu erhalten, wie denn überhaupt Celluloseschleime sehr selten reine Reaktionen geben (17). Mit Chlorzinkjod färbt sich die Epidernis schmutzigbraun, ebenso das Haar, während sich die Cuticula durch ihre gelbe Färbung prächtig abhebt. Nach circa vierundzwanzigstündigem Liegen in Chlorzinkjod geht die Farbe der Epidermis und der Haare in ein schmutziges Blaugrau über. Behandelt man Schnitte von ausgewachsenen Samen mit Eau de Javelle, und nachher mit Chlorzinkjod, so wird der, in der Epidermiszellwand eingelagerte fremde Stoff ausgezogen; sie erhält eine blauviolette Färbung, in den Haaren dagegen bleibt er; sie färben sich braungelb. Der Stoff in den Haaren muss also wahrscheinlich anderer Natur sein, als derjenige in der Zellmembran. Ganz junge Haare lösen sich in Eau de Javelle. Die gleichen Ergebnisse wie mit Eau de Javelle und Chlorzinkjod erhält man auch mit kochender, verdünnter Salzsäure und Chlorzinkjod. Jod und Schwefelsäure ergeben gleiche Färbungen wie blosses Chlorzinkjod. Vorheriges Kochen in verdünnter Salzsäure und nachherige Behandlung mit Jod und Schwefelsäure bringt sowohl in der Epidermismembran, als auch in den Haaren blaugraue Färbung hervor.

Alle diese Reaktionen deuten darauf hin, dass die Epidermiszellwand der Cupheasamen aus einer Modifikation von Cellulose besteht. Salzsäure und ebenso Eau de Javelle sind im Stande, den eingelagerten, fremden Stoff auszuziehen. Die Haare bestehen allem Anscheine nach aus verschleimter Cellulose. Diese Vermuthung wird durch die Art und Weise der Entwickelung der Schleimhaare noch wahrscheinlicher gemacht. Correns bezeichnet die Innenlamelle der Epidermiszelle und die Hautschicht des »Fadens« als verkorkt, da sich diese Stellen mit Alkannatinktur und Cyanin in alkoholischer, glycerinhaltiger Lösung roth, resp. blau färben sollen. Leider kannte ich dieses neue Korkreagens von Dr. Zimmermann nicht. Nach meinen eigenen Beobachtungen scheint es mir jedoch sehr fraglich, ob man es hier mit Kork zu thun hat.

Wie ich schon öfter erwähnte, treten die Haare bei der Befeuchtung nach aussen, so dass es scheint, als sei der Same von einem dichten Haarbalg umgeben. Schon Koehne erkannte, dass es sich hier lediglich um einen physikalischen Vorgang, um einen Quellungsakt handelt, da die Haare auch beim Kochen austreten. (18). Es geht aber aus seiner Darstellung nicht klar hervor, wie er sich die Art des Haaraustritts erklärt. Ich werde dieses Phaenomen in einem besonderen Kapitel behandeln und mich hier vorerst nur mit den ausgetretenen und den ungequollenen Haaren beschäftigen.

Bei *Cuphea* stellen die Schleimhaare nach erfolgtem Austritt einen langen Schlauch mit sehr steilen, schraubenförmigen Windungen dar, welcher auf der verdickten Stelle der äusseren Epidermiswand angeheftet ist und frei in das umgebende Medium hineinragt. Die Länge desselben variirt von 1,3 bis 1,6 mm, erreicht also beinahe die Länge des Samens.

Die einzelnen Windungen weisen einen 8—10 mal grösseren Abstand von einander auf, als diejenigen der ungequollenen Haare. Das Innere des Schlauches ist von einer, oft roth gefärbten Flüssigkeit erfüllt, in welcher kleine Körnchen schwimmen, die sich namentlich in der Haarspitze in grösseren Massen ansammeln. Ist die Flüssigkeit gefärbt, so war der Farbstoff schon in dem Lumen der unbefeuchteten Zelle vorhanden. Solche Zellen sind von einem rothen Pigment oft ganz erfüllt und fallen schon ohne Vergrösserung auf, so dass viele Samen roth punktirt erscheinen.

Die einzelnen Arten der Gattung *Cuphea* weichen in Bezug auf die morphologische Gestalt der Haare wenig von einander ab. Die Länge und die Dicke derselben ist bei allen mir zur Verfügung stehenden Arten ungefähr dieselbe. Dagegen zeigen sich einige Unterschiede in der feinern Struktur der Haarwandung. Diese ist bei *Cuphea Roetzli* vollkommen glatt (Fig. 13. 15) und scheint es auch bei *C. petiolata* zu sein. Diese Art war mir leider nicht zugänglich; aber Klebs, welcher seine Beobachtungen an derselben gemacht hatte, versicherte mir, dass er an den ausgetretenen Schleimhaaren keine Verdickungen der Wandung wahrgenommen habe. Solche zeigen aber die Haare von *Cuphea strigulosa*; die Wandungen sind mit schmalen, spiralförmigen, stark lichtbrechenden Verdickungsleisten versehen. Diese sind noch stärker ausgebildet bei den beiden Arten *C. viscosissima* und *C. Zimapani*, wo sie etwas breiter, fast bandförmig werden. Bei der Streckung der Haarwindungen zerreissen dann öfters die spiraligen Verdickungsleisten und stehen dann seitwärts von der Haarwandung ab (Fig. 18. 19. 20).

B. Gattung *Lythrum*. Ueber die Epidermiszellen von *Lythrum* äussert sich Koehne (19.) in einer Weise, welcher ich nicht in allen Punkten beistimmen kann. Er fand, dass die Zellwand an dem, der Samenspitze zugewendeten Ende schwach vorgewölbt sei. An diesem Höcker bemerkte er an der äusseren Zellwand eine stark verdickte, kreisförmige Stelle, mit einer, nach innen vorspringenden Verdickung. An derselben sitzt nun das Haar. Als Untersuchungsobjekt diente Koehne *Lythrum thesioides*. An den von mir untersuchten Samen von *L. brachypetala* und *L. Salicaria* fand ich die Sachlage etwas anders. Als Samenspitze bezeichne ich das dünnere Ende des Samens (siehe oben). Bei dieser Auffassung verhält sich die Sache gerade umgekehrt. Der Ansatz des Haares liegt nicht an der, der Samenspitze (dem dünneren Ende) zugewendeten Seite der Epidermisaussenwand, sondern an der, dem dickeren (schief abgestutzten) Ende zugewandten Seite. Die schwache Vorwölbung kehrt ihre convexe Fläche der Spitze oder besser dem Innern des Samens zu. An dieser Vorwölbung nimmt das Haar seinen Ursprung. Von einer »starken kreisförmigen Verdickung« konnte ich erst nach Behandlung des Schnittes mit Chlorzinkjod etwas bemerken, und liegt dieselbe bei *Lythrum* im Lumen des Haares (Fig. 9). Ich werde unten nochmals auf dieselbe zu sprechen kommen.

Das Schleimhaar von *Lythrum* zeigt einen bedeutend einfacheren Bau als dasjenige von *Cuphea*, Es bildet einen langen, glatten Schlauch ohne Windungen und Falten, dessen Längsaxe mit derjenigen des Samens und der Epidermiszelle zusammenfällt (Fig. 9). Es erstreckt sich von dem einen spitzen Winkel der Zelle bis zum andern und hat eine mittlere Dicke von ungefähr 5 μ, ist also um mehr als die Hälfte dünner, als dasjenige von *Cuphea*; an der Ansatzstelle ist es etwas dicker als in der Mitte und an der Spitze, nämlich circa 9—12 μ. Die Länge verändert sich mit der Lage der betreffenden Epidermiszelle. An der Seite des Samens finden sich die längsten, an der Spitze und dem stumpfen Ende die kürzesten Haare. Erstere können bis 0,1 mm lang werden, während letztere blos eine Länge von 0,05 bis 0,07 mm erreichen. Da alle Haare in der Richtung der Längsaxe des Samens liegen, so erblickt man sie bei Querschnitten durch die Testa ebenfalls im Querschnitt. Dieser hat einen fast kreisförmigen bis ovalen,

etwas unsymmetrischen Umriss. Den Inhalt der Haare bildet auch hier wie bei *Cuphea* eine schleimige Substanz, in welcher zahlreiche Körnchen suspendirt sind.

Die ausgetretenen Haare zeigen bei der Gattung *Lythrum* keine bemerkbaren Verschiedenheiten von dem ungequollenen. Die Länge und die Dicke ist in beiden Fällen dieselbe, da es sich ja hier nicht um die Streckung von Windungen handelt. Besondere Verdickungen der Haarwandungen konnte ich weder bei *Lythrum Salicaria*, noch bei *L. brachypetala*, noch endlich bei *L. hyssopifolium* entdecken.

Eigenthümliche Erscheinungen traten bei den verschiedenen Reaktionen zu Tage. Chlorzinkjod bewirkt Gelbfärbung sowohl der Epidermiszellwand, als auch der Haare. Man hat es aber gleichwohl mit Cellulosewänden zu thun; wenigstens gelang weder die Holz- noch die Korkreaktion. Betrachtet man nun die mit Chlorzinkjod behandelten Schnitte mit stärkerer Vergrösserung, so bemerkt man, dass nicht alle Partien der Aussenwand gelb gefärbt sind (Fig. 9). Eine sehr dünne, nach aussen gelegene Schicht derselben färbt sich blau; die Trennungslinie zwischen der gelb reagirenden und der blau reagirenden Schicht ist sägeförmig gezackt. Letztere erreicht ihre grösste Dicke im Lumen des Schleimhaares, wo sie zapfenartig ins Innere vorspringt. Dieser verdickte Zapfen (denn mit einer Verdickung hat man es wohl hier zu thun), fiel mir in Schnitten, welche blos im Wasser lagen, nie auf, trat aber sofort hervor, wenn ich Chlorzinkjod zusetzte. In der Aufsicht erscheint er deutlich, als kreisförmiger, blauer Fleck im Lumen des Haares. Sollte dies wohl die von Koehne erwähnte Verdickung sein?

Der inneren Schicht der Aussenwand, den Seitenwänden und den Haarmembranen scheint auch hier ein fremder Stoff eingelagert zu sein. Derselbe lässt sich mit kochender Kalilauge ausziehen; ist dies geschehen, so färben sich alle Zellwände sowie die Haare mit Chlorzinkjod braun.

C. Gattung *Heimia*. Ich muss hier vorausschicken, dass bei allen jetzt folgenden Gattungen die Anheftung der Schleimhaare in den Epidermiszellen der Samenschale die gleiche ist wie bei *Lythrum*; deshalb kann ich füglich diesen Punkt im Weiteren übergehen, um Wiederholungen zu vermeiden. Auch die Form der Epidermiszellen ist im allgemeinen dieselbe, nur ihre Grösse ist bei den einzelnen Samen etwas verschieden. Die Haare sind stets in der Aufsicht nach der Samenspitze (siehe vorn) gerichtet.

Die Haare der Gattung *Heimia* sind hauptsächlich in Bezug auf ihre Länge von den bisher beschriebenen verschieden. Sie sind ganz kurz, zapfenförmig und legen sich meist an die innere Fläche der Aussenwand an (Fig. 11). Im Querdurchschnitt sind sie von fast kreisförmiger Gestalt, ohne Längsfalten. Das Innere des Haares ist auch hier mit einer Menge kleiner Körnchen vermischt. Weder an gequollenen, noch an ungequollenen Samen konnte ich irgendwelche Verdickung der Haarwandungen entdecken. Mit Chlorzinkjod färben sich letztere graubraun; die Reaktion kommt also der echten Cellulosereaktion ziemlich nahe.

D. Gattung *Nesaea*. Womöglich noch kleiner und weniger hoch entwickelt als die Schleimhaare der Heimiasamen sind diejenigen von *Nesaea*. Sie erreichen kaum den vierten Theil der Länge (Fig. 12) der Epidermiszelle. Ich habe selbst Fälle beobachtet, wo die Haare blos einen ungefähr halbkugeligen Höcker über der Ansatzstelle bildeten. Auf Querschnitten bemerkt man, dass die Haarwandung schwach unregelmässig gefaltet ist und zwar der Länge nach. Das Innere ist wieder, wie überhaupt bei allen von mir untersuchten Gattungen, von einer körnchenreichen, schleimigen Substanz erfüllt.

E. Gattung *Peplis*. Die Schleimhaare der Gattung *Peplis* sind, bezüglich der Form, nach denjenigen von *Cuphea* am hochentwickeltsten. Die Wandung bildet sehr steil

aufsteigende, spiralförmige, enge Falten, welche sich von der Ansatzstelle ununterbrochen bis zur Spitze ziehen. Oft beschreiben die Falten vom Anfang bis zum Ende nicht einmal eine ganze Windung. Auf dem Querschnitt sieht das Haar einem Zahnrade nicht unähnlich. Auch hinsichtlich der Länge kommen die Schleimhaare denjenigen von *Cuphea* wieder näher, indem ihre Länge die der Epidermiszelle übertrifft; die Spitze ist vorn umgebogen. Nach dem Austritt verschwinden die Falten in der Haarmembran, so dass letztere völlig glatt wird. Besondere Verdickungen sind nicht vorhanden.

Bemerkenswerth ist, dass die Samen der Gattung *Peplis* von den, von mir untersuchten der *Lythrarieen* die kleinsten sind und doch nach *Cuphea* die entwickeltsten Schleimhaare besitzen.

F. Gattung *Ammannia*. Die Ammanniasamen haben ähnliche Schleimhaare wie *Peplis*. An der Spitze sind sie auch umgebogen, erreichen aber gleichwohl nicht die Länge der Peplishaare, wenn man die verschiedene Grösse der Epidermiszellen in Betracht zieht. Die Längsfalten in der Membran finden wir hier wieder, nur gehen diese nicht vom Ursprung des Haares bis zu dessen Spitze, sondern sie sind unterbrochen. Deshalb ist der Umriss des Schleimhaares im Querschnitt auch nicht so regelmässig zackig wie bei *Peplis*; die einzelnen Zacken haben vielmehr verschiedene Länge, je nachdem eine Falte in der Mitte oder am Anfang durchschnitten wurde. Die Furchen sind ebenfalls in einer sehr steilen Spiralwindung angeordnet. Die merkwürdige Thatsache, dass sich die Haarmembranen in einzelnen Epidermiszellen mit Phloroglucin und Salzsäure ganz schwach röthlich färben, habe ich schon oben erwähnt. Es ist dies die einzige Gattung, bei welcher ich diese Erscheinung beobachtete.

Nach dem Austritt glätten sich die Falten der Haare ebenfalls.

2. Das Austreten der Schleimhaare.

Die Angaben, welche uns Koehne (20) über diesen Vorgang macht, sind ziemlich allgemein und unbestimmt gehalten. Er sagt von *Lythrum thesioides*:

»Sind nun die Samen genügend mit Wasser durchtränkt, so beginnt aus dieser verdickten Stelle sich ein haarförmiger Auswuchs hervorzustülpen, dessen Länge zuletzt der Epidermiszelle ungefähr gleichkommt, an deren Wandung aber dann keine Verdickung mehr wahrzunehmen ist. Vor der Ausstülpung des Haares scheint die äusserste Schicht der Zellwand zu platzen, damit das Haar aus dem Riss hervortreten kann«.

Nähere Erklärungen über die Art und Weise des Austritts giebt Koehne nicht.

Interessant sind in dieser Hinsicht die Beobachtungen von Klebs (21), besonders noch deshalb, weil der Quellungsvorgang durch eine Zeichnung veranschaulicht wird. Auf den Beginn des Austritts hat aber Klebs nicht geachtet, da es nicht in seiner Absicht lag, eine spezielle Abhandlung über diesen Gegenstand abzufassen. Die Stadien der Quellung, welchen er seine Aufmerksamkeit zuwendet, sind schon ziemlich weit vorgeschritten.

Betrachten wir einen nicht zu dünnen Schnitt durch einen Cupheasamen in einem Tropfen Wasser bei circa sechzigfacher Vergrösserung, so sieht man nach einiger Zeit (ungefähr 30 Minuten) vereinzelte Haare austreten. Stärkere Vergrösserung giebt uns über die näheren Details, wie sie Klebs beschrieben, Aufschluss. Man sieht, dass das Haar aus einem inneren und einem äusseren Cylinder besteht. Der äussere Cylinder zeigt viel weitere Schraubenwindungen als der innere. Die Quellung geht nun so vor sich, dass

sich das Haar wie ein Handschuhfinger oder ein Gummischlauch vorn umstülpt (Fig. 13, 15). Der innere Cylinder rutscht dabei unter beständigen Torsionen ruckweise vorwärts, während das sich umstülpende Ende kleine, kreisförmige Bewegungen beschreibt. Sobald eine Windung die Umstülpung vollzogen hat, streckt sie sich ungefähr um das Acht- bis Zehnfache in die Länge, so dass die ganze Schraube bedeutend steiler wird. Die Streckung des Haares erfolgt also auf zweierlei Weise: erstens durch die Ausstülpung des inneren Cylinders und zweitens durch Streckung der einzelnen Windungen. Der ganze Prozess geht äusserst langsam vor sich, so dass man alle Phasen leicht verfolgen kann. Am schnellsten wird die Bewegung am Schluss, wenn nur noch einige wenige Windungen den inneren Cylinder bilden. Diese stülpen sich meist mit einem plötzlichen Ruck so rasch aus, dass die, das Lumen des Haares erfüllende Flüssigkeit mit den suspendirten Körnchen mit ziemlicher Gewalt nach der Spitze schiessen, was oft zur Folge hat, dass die Haarwandung durchbrochen wird. Solche verletzte Haare findet man häufig, wie auch solche, welche nie die vollständige Länge erreichen, weil in der Ausstülpung eine Stauung eingetreten ist.

Die eigenthümliche Austrittsweise der Haare bei *Cuphea* verführte mich anfangs zu der Annahme, dass das Haar schon in der Zelle aus zwei ineinandergeschachtelten Schläuchen bestehe und stets mit der Spitze austrete. Es gelang mir aber nie, nach erfolgtem Austritt in der äusseren Zellwand eine Oeffnung aufzufinden. Bald entdeckte ich auch, dass die Austrittstelle immer mit der Ansatzstelle zusammenfiel. Ich erklärte mir diese Thatsache dadurch, dass ich annahm, ein Theil der Ansatzstelle sei leicht verquellbar und deshalb die Spitze des Haares dort um so leichter im Stande, die Zellwand zu durchbrechen. Dabei konnte ich aber über den Umstand nie klar werden, warum nach dem Austritt die verdickte, im ungequollenen Samen nach innen ragende Ansatzstelle nun nach aussen gekehrt, gleichsam umgewendet war. Ich suchte auf ziemlich complizirte Weise die Vorgänge zu enträtseln, kam aber zu keinem befriedigenden Schlusse. Die directe Beobachtung der ersten Anfangsstadien des Haaraustritts ist bei den Cupheaarten sehr erschwert durch zwei Umstände: erstens durch die Beschaffenheit der Haare und zweitens durch die Grösse der Samen. Volle Klarheit über den ganzen Quellungsvorgang erhielt ich erst, als ich die Beobachtung an Samen von *Lythrum brachypetalum* begann.

Hier liegen, wie ich oben bereits gesagt habe, die Verhältnisse bedeutend einfacher als bei *Cuphea*.

Auch sind die Samen so klein, dass sie die directe Beobachtung mit stärkeren Vergrösserungen zulassen. Will man dennoch die feineren Untersuchungen an Schnitten machen, was sehr zu empfehlen ist, so muss man vor Allem dafür sorgen, dass man unverletzte Epidermiszellen erhält, da sonst keine Haare austreten. Auch kann man bei den Lythrumarten zu diesem Zwecke blos Längsschnitte benutzen, weil man mit Querschnitten auch die Haare durchschneidet (siehe oben). Meine Beobachtungen gelangen besonders gut unter Anwendung eines geheizten Objectträgers, den sich Jedermann selbst anfertigen kann. Ich benutzte hierzu einen circa 51 cm langen und $2^1/_2$ cm breiten Streifen von Kupferblech und schnitt nicht ganz in der Mitte desselben ein Loch von der Weite eines Deckgläschens von mittlerer Grösse. Auf dem Kupferstreifen befestigte ich mit gewöhnlichem Glaserkitte einen Objectträger und unten an den Streifen mit der gleichen Masse, gegenüber den beiden Enden des Objectträgers, je ein Glasplättchen zur Isolirung. Legt man einen solchen Apparat in richtiger Lage auf den Objecttisch, so ragt auf der einen Seite das Metall 3 bis 4 cm über denselben hinaus. Unter diesen hervorragenden Theil schob ich bei meinen Untersuchungen eine gewöhnliche Spirituslampe mit kleiner Flamme.

Brachte ich vorher die Objecte auf dem Träger in einen Tropfen Wasser, so kochte letzteres schon nach wenigen Minuten und die Haare begannen auszutreten. In diesem Augenblick nahm ich die Flamme weg, um einer allzuschnellen Quellung vorzubeugen. Es fanden sich dann immer eine Menge Haare, welche noch intact geblieben waren, aber durch den Einfluss des Wassers bald zu quellen anfingen. Auf diese Weise kann man den Quellungsprocess von Anfang bis zu Ende bequem verfolgen. Operirt man dagegen nur mit kaltem Wasser, so wird die Geduld des Beobachters auf eine harte Probe gestellt; denn bei den *Lythrum*samen dauert es oft viele Stunden, bis der Austritt der Haare beginnt.

Ist dieser Augenblick nahe, so schwellen die Zellen der Epidermis etwas an. Die äussere Zellwand biegt sich uhrglasförmig nach aussen. Dieser Zustand dauert indess nur kurze Zeit an. Plötzlich reisst, wohl infolge der beträchtlichen Quellung des Schleimcylinders im Innern des Haares, die äussere Membran gerade an der Stelle, wo das Haar angewachsen ist. Das zerrissene Stückchen wird oft mit einer gewissen Gewalt wie ein Deckel umgeklappt, und im gleichen Moment schiesst auch schon das Haar, an dem man bis jetzt noch keinerlei Veränderung wahrnehmen konnte, theilweise aus der entstandenen Oeffnung hervor. Zu diesem Behufe stülpt sich die Basis der Haare wie ein Handschuhfinger um (Fig. 14). Jetzt sieht man natürlicherweise auch hier einen äusseren und einen inneren Cylinder wie bei *Cuphea*. Der weitere Verlauf ist denn auch hier (Fig. 15) wie dort ganz derselbe, nur dass bei der Gattung *Lythrum* die Drehung wegfällt, was bei *Cuphea* wohl den Schraubenwindungen des Haares zuzuschreiben ist.

Correns (28) will die Ursache des Umstülpens in der Quellung der, den Faden (das Schleimhaar) umgebenden Masse finden. Er sagt davon (S. 146) Folgendes:

»Im Lumen der Zelle, in dem spärlichen Raum zwischen den Schlingen und Windungen des Fadens liegt eine homogene Substanz mit eingestreuten Körnchen, die jedenfalls Plasmareste darstellen. Dort wo der Same, mit Lupe betrachtet, roth gesprenkelt erscheint, ist die Masse schwarzroth gefärbt; der Faden selbst ist immer farblos«.

Diese »Masse« spielt also, wie gesagt, bei der Erklärung der Umstülpungsursache in der Arbeit von Correns die Hauptrolle. Er äussert sich darüber, wie folgt (S. 149 l. c.):

»Wir können nun zunächst die treibende Kraft im Faden selbst suchen, oder in der Masse, die ihn in der unverletzten Zelle umgiebt. Es zeigt sich jedoch bald, dass das Umstülpen ganz auf Rechnung dieser letzteren zu setzen ist, aber durch die Quellung der Füllmasse erst ermöglicht wird. Abschnitte des Fadens stülpen sich bei Wasserzutritt nicht um; sie verlängern sich nur. Aber auch wenn die Umstülpung bereits begonnen hat, kann der Faden für sich allein sie nicht weiterführen. Denn schneidet man, was nicht ganz leicht ist, ein noch in der Umstülpung begriffenes Haar an der Basis ab, so hört die Ausstülpung sofort auf. Dieser Versuch liefert den besten Beweis dafür, dass wir die treibende Kraft nicht in dem Faden selbst, weder in seiner Membran, noch in seiner Füllmasse suchen dürfen, sondern dass die zwischen den Windungen und Schlingen des Fadens in der unversehrten Zelle liegende Masse durch excessives Quellen die Ausstülpung bedingt«.

Soweit Correns über diesen Punkt. Es ist kaum zu bezweifeln, dass die Ursache des Umstülpens auf Rechnung einer, das Lumen der Zelle erfüllenden, quellbaren Masse zu setzen ist. Epidermiszellen mit einer rothgefärbten Füllmasse finden sich über den ganzen Samen zerstreut, und wenn in solchen Zellen sich die Ausstülpung vollzogen hat, so füllt die gefärbte Substanz nicht nur das Zelllumen, sondern auch das Innere des gestreckten Haares; es gelang mir aber nicht, in Zellen, in denen die Füllmasse farblos war, dieselbe nachzuweisen. Die gewöhnlichen Tinctionsmittel für Pflanzenschleime hatten in

diesem Falle keinen Erfolg. Auch ich überzeugte mich indessen von der Thatsache, dass in der Ausstülpung begriffene, abgerissene Haare sich nur durch Streckungen der Windungen verlängerten.

Zu wenig Gewicht hat meiner Ansicht nach Correns auf die Wirkung der Füllmasse des Haares gelegt. Er sagt zwar, dass die Quellung derselben die Umstülpung erst ermögliche, führt aber nicht aus, was durch diesen Vorgang erreicht wird. Wie ich schon oben bemerkte, ist die Quellung des inneren Schleimcylinders des Haares einzig und allein die Ursache des Reissens der Aussenwand, die Masse, welche das Zelllumen erfüllt, hat hierbei nichts zu thun; ihre Wirksamkeit beginnt erst nach dem Aufreissen des Deckels.

Nachdem ich nun den Quellungsvorgang bei *Lythrum* beobachtet hatte, wandte ich die gleiche Methode bei *Cuphea* an. Hier konnte ich aber nicht ganze Samen benutzen, sondern musste mir solche Schnitte anfertigen, welche unverletzte Epidermiszellen aufwiesen. Nach kurzer Zeit konnte ich konstatiren, dass der Prozess hier ganz in derselben Weise beginnt und verläuft wie bei *Lythrum*.

Ganz dieselben Erscheinungen zeigten alle andern Samen, welche ich untersuchte. Bei denjenigen von *Peplis erecta* und *Ammannia baccifera* sah ich übrigens das Abschleudern oder vielmehr das Umklappen des Deckels viel deutlicher als bei allen andern Gattungen. Von *Ammannia* habe ich überdies schon öfters angeführt, dass zu dem Quellen der Schleimhaare noch eine neue Erscheinung trete, in welcher das Samenschalenparenphym eine Rolle spiele.

Von dem abweichenden anatomischen Bau desselben habe ich bereits oben gesprochen. Ich fand nun bei vielen Samen dieser Gattung, welche entweder einige Stunden im Wasser gelegen hatten oder gekocht worden waren, dass sich die einzelnen Zellen des Parenchyms aus ihrem bisherigen Verbande losgelöst hatten und einen wirren Knäuel bildeten, der die Grösse des übrigen Samentheils oft übertraf. Meist blieb der Zellhaufe mit der einen Seite noch in Verbindung mit der Testa, ragte aber weit über die gewaltsam zersprengte Epidermis hervor; häufig aber konnte ich Fälle beobachten, wo das Parenchym sich vollständig von der übrigen Samenschale losgelöst hatte. In solchen Fällen hatten sich wohl auch die einzelnen Zellelemente des Haufens von einander getrennt; sie waren dann fast kugelig, und von der Verdickung konnte man kaum mehr etwas bemerken. Sowohl *Ammannia baccifera* wie *A. senegalensis* zeigten diese Erscheinung, nie aber bemerkte ich sie bei den übrigen Lythrarieengattungen.

Es bleibt mir jetzt noch übrig, eine Eigenthümlichkeit, die viele Schleimhaare bei ihrer Quellung zeigen, zu erwähnen; es führt uns dies dann hinüber zu dem Kapitel der Entwickelung derselben.

Während des Heraustretens der Haare aus den Epidermiszellen der Samen von *Cuphea strigulosa* machte ich die Beobachtung, dass aus dem sich ausstülpenden Ende ein dünner, stark lichtbrechender Faden hervortrat und lebhafte Schwingungen ausführte. Unter Anwendung starker Vergrösserungen erkennt man, dass er ebenfalls aus schraubenartig gewundenen Gliedern besteht und aus dem Innern des Haares hervorkommt (Fig. 18). Er scheint massiv zu sein. An einzelnen Stellen sind die Windungen dieses Flagellums, wie ich es nennen will, eng aufeinandergeschoben, an anderen Orten weiter auseinandergezogen; die zusammengedrängten Windungen strecken sich nach einiger Zeit. Die lebhaften Schwingungen sind lediglich die Folge der Drehungen des inneren Cylinders; denn wenn das Haar vollständig gestreckt ist, so sieht man, dass das Flagellum mit einer Art Fuss, knapp unterhalb der Spitze, mit der Haarmembran verwachsen ist (Fig. 19. 20). Oft löst es sich, in Folge der heftigen Schwingungen, vom Haar los.

Das Flagellum beobachtete ich am häufigsten an noch nicht vollkommen ausgereiften Samen von *Cuphea strigulosa*; doch trat es auch an völlig reifen Samen auf, wenn auch nicht so regelmässig. Dieser Umstand führte mich auf die Vermuthung, dass ich es hier mit einem Rest des verquollenen inneren Theiles der Schleimhaare zu thun habe, dass also diese sehr wahrscheinlich ursprünglich massiv angelegt werden, eine Vermuthung, die sich durch die Entwickelungsgeschichte bestätigte.

Auch bei anderen Arten der Gattung *Cuphea* fand sich das Flagellum in reifen Samen vor, wenn auch nirgends so häufig wie bei *C. strigulosa*; dies war z. B. der Fall bei *C. Koetzli* und *C. viscosissima*, während es mir nie gelang, dasselbe bei *C. Zimapani* zu finden.

Dass das Flagellum verschleimende Cellulose ist, scheinen die Reaktionen zu bestätigen. Mit Chlorzinkjod färbt sich das eigentliche Haar schmutzigbraun, das Flagellum gar nicht; Hanstein'sches Anilingemisch ruft bei der Haarwandung eine blaue, bei dem Flagellum eine röthliche Färbung hervor.

Bei den Samen der übrigen Lythrarieengattungen fand ich auch ein, dem »Flagellum« der *Cupheaceen* entsprechendes Gebilde (Fig. 21), doch verdient es hier obigen Namen kaum. Es hat eine umgekehrt kegelförmige Gestalt; das dünnere Ende ist mit der Spitze des Haares verwachsen. Beim Austritt fehlen hier die lebhaften Schwingungen, was sich leicht erklären lässt, da ja auch das Haar keine Torsionen macht. Besonders gut sah ich das Gebilde bei den Samen von *Lythrum Salicaria*, *L. brachypetala L. hyssopifolia* und *Ammannia baccifera*.

3. Die Entwickelung der Schleimhaare.

Die Epidermiszellen der Samenknospen zeigen noch keine Spur von der Anlage eines Haares. Die ersten Anfänge desselben treten überhaupt ziemlich spät auf und fallen mit dem Beginn der Verholzung (der Hartschicht) zeitlich zusammen. Die Samen sind dann schon relativ gross und die Ausbildung der einzelnen Schichten schon weit vorgeschritten.

Im jugendlichen Zustande sind die Zellen mit Protoplasma erfüllt, das in unverletzten Zellen eine feine, fädige Struktur zeigt und einen grosseu Nucleus in sich schliesst. Der übrige Inhalt besteht aus kugeligen Zellsaftvacuolen mit stark lichtbrechendem Inhalt. Letzterer erweist sich nach Behandlung mit Kaliumbichromat als Gerbstoff. In jungen Zellen findet sich der Gerbstoff blos im Inhalte der Epidermiszellen, sobald aber die Ausbildung der Haare beginnt, diffundirt er allmählich über in den Inhalt des Testaparenchyms. In vollständig ausgebildeten Samen enthält die Epidermis keine Spur Gerbstoff mehr, dagegen findet er sich jetzt massenhaft im Inhalt des Parenchyms. (*Cuphea*).

Nobbe sagt in seiner Samenkunde (22):

»Es sind gewöhnlich im Jugendzustande gerbstoffreiche Zellen, welche später den Farbstoff führen«. Hier trifft das zu, da in reifen Samen die Epidermiszellen hin und wieder mit einem rothen Farbstoff vollständig erfüllt sind.

Tschirch glaubt, der Gerbstoff in den Epidermiszellen der Samen übernehme die Rolle eines Antiseptikums; verhindere das Verschimmeln und die Zerstörung des Samens durch Bacterien während der Keimung (17).

Sobald die Verholzung der Sclereidenschicht beginnt, wird in der Epidermis die erste Anlage des Schleimhaares gebildet. An der Aussenwand der Epidermiszellen (wo nichts anderes bemerkt ist, spreche ich stets von *Cuphea strigulosa*!), bemerkt man eine dünne, scheibenartige, fast kreisrunde Verdickung; am besten kann man sie in der Aufsicht

betrachten, da sie wegen der sehr geringen Dicke im Quer- oder Längsschnitt nicht auffällt. Nach und nach wird die Verdickung immer grösser, bis sie endlich der, in der Anatomie erwähnten Ansatzstelle des Haares an Stärke ungefähr gleich kommt. Eine weitere Differenzirung ist aber auch jetzt noch nicht zu bemerken. Die Scheibe ist völlig homogen gebaut und zeigt in der Mitte keine Höhlung. Nun bildet sich im Inhalt der Zelle, von der Ansatzstelle ausgehend, aber nicht von der ganzen Fläche, sondern nur von einem kleinen Theil derselben, ein dünner, fadenartiger Strang, welcher das ganze Protoplasma in mehreren Windungen durchzieht. Dieser Strang zeigt mit Chlorzinkjod eine Färbung, wie sie etwa ganz jungen meristematischen Zellhäuten zukommt, eine Mischung von Gelb und Grau. Sobald der Strang sich gebildet hat, sammelt sich das Protoplasma sackartig um ihn an. Der Zellkern ist immer noch vorhanden. Mittelst geeigneter Tinktionen (am besten ist Hämatoxylin) und starker Vergrösserungen bemerkt man im Plasma eigenthümliche Differenzirungen, welche wohl mit Dippel's »Protoplasmaströmchen bei der Entstehung von spiraligen und netzförmigen Wandverdickungen« (23) identisch sein dürften. Es zeigen sich im Plasmasack, in einem bestimmten Winkel zu dem columellaartigen Strang stehend, feine Körnchenstreifen (Fig. 22). Sie beginnen vorerst an der Ansatzstelle, wo sie am stärksten sind. Nach dem Ende des Stranges zu, wo dieser allmählich dünner wird, ist noch nichts zu bemerken. Bald lagern sich um die Columella, genau in der Richtung und an den Stellen der Streifen, Verdickungsleisten spiralförmig an, und zwar beginnt auch dieser Prozess an der Ansatzstelle. Successive schreitet nun die Anlagerung an der Columella weiter vor, wobei sich stets genau die gleichen Vorgänge abspielen. Die älteren spiraligen Verdickungen werden immer stärker, die Streifen im Protoplasma rücken immer weiter der Columella entlang, und ihnen folgen auf dem Fusse die ersten dünnen Leistenanlagen (Fig. 23). So schreitet der Prozess fort, bis das Haar seine vollständige Grösse erlangt hat. Die Körnchenstreifen sind oft noch an älteren Haaren bemerkbar. Mit Jod geben sie dann eine charakteristische Gelbfärbung, was auf ihre protoplasmatische Herkunft deutet. An ausgewachsenen Haaren sind sie bis auf ganz spärliche Reste verschwunden.

Mit der fortschreitenden Entwickelung des Schleimhaares verschwindet der Inhalt der Epidermiszellen. Ist der Same reif, so füllt das Haar das Lumen der Zelle fast vollständig aus; der gesammte Inhalt, mit Ausnahme des Gerbstoffs, wurde zur Ernährung des Haares verwendet.

Halbausgewachsene Schleimhaare erscheinen meist bedeutend dicker, als ganz entwickelte. Ihre Masse erscheint wie gequollen und hebt sich nur schwach von dem umgebenden Protoplasmasack ab.

Legt man nicht ausgereifte Samen ins Wasser, oder kocht sie, so treten keine Haare aus, da diese noch massiv sind. Der Austritt ist erst dann möglich, wenn der massive Körper hohl wird. Die Höhlung wird dadurch erlangt, dass die inneren Partien des Haares zu einem Schleim zerquellen. Dieser Vorgang ist besser an den Samen von *Lythrum* zu beobachten, als an denjenigen von *Cuphea*. Ich habe zwar die Verquellung oder Verschleimung an beiden Gattungen nachweisen können; bei *Lythrum* liegen aber die Verhältnisse einfacher, da man von den Haaren der Cupheasamen der vielen Windungen und namentlich der spiraligen Form wegen nicht sehr instruktive Querschnitte herstellen kann.

Bereitet man sich Querschnitte von Lythrumsamen in dem Stadium, in welchem die Schleimhaare noch nicht auszutreten vermögen, so erhält man das Bild, wie es uns in Figur 24 entgegentritt. Der Haardurchschnitt bildet eine fast kreisrunde Scheibe, deren Rand nur ganz schwach von den inneren Partien abgesetzt ist. Letztere färben sich mit Chlorzinkjod deutlich blau; man hat es also hier mit Cellulose zu thun. Querschnitte durch ältere Stadien zeigen uns ein verändertes Bild (Fig. 25). Die Wandung des Haares

ist scharf abgesetzt von dem inneren Cylinder, welcher eine körnige Struktur zeigt. Die einzelnen Körnchenreihen sind radial, strahlig angeordnet. Die Wandung giebt mit Chlorzinkjod, wie die übrigen Membranen, eine gelbe, die innere Partie eine röthliche Färbung. Die Verschleimung hat begonnen. Noch ältere Stadien zeigen uns eine Abnahme der Körnchenzahl, bis endlich das ganze Lumen des Haares von einem dünnflüssigen Schleime, in welchem nur wenige Körnchen schwimmen, erfüllt ist. Jetzt ist die Entwickelung des Schleimhaares, überhaupt der ganzen Samenschaale, vollendet. Das oben erwähnte »Flagellum« kann nichts anderes sein, als der Rest des nicht ganz verschleimten inneren Cylinders.

Der ganze Entwickelungsvorgang der Schleimhaare in den Epidermiszellen der Lythrarieensamen beweist uns, dass man es hier mit einer eigenthümlichen lokalen Verdickung zu thun hat.

4. Quellungserscheinungen in verschiedenen Medien.

Der ganze Akt des Heraustretens der Schleimhaare aus den Epidermiszellen ist nichts anderes, als eine Quellungserscheinung. Dass wir es in diesem Falle nicht mit einem Lebensprozess zu thun haben, folgt schon daraus, dass im reifen Samen die Epidermiszellen kein Protoplasma mehr besitzen, und ferner daraus, dass die Haare auch durch Kochen zum Quellen gebracht werden. Sehr auffallend ist der Umstand, dass Samen, welche längere Zeit (einige Tage oder Stunden genügen nicht, der Alkohol muss mindestens einige Wochen einwirken!) in Alkohol gelegen sind, die Haare weder nach mehrtägigem Liegen in Wasser, noch nach energischem Kochen, austreten lassen. Die Quellungsfähigkeit der Haare geht durch die Einwirkung des Alkohols total verloren. Ich habe es nicht gewagt, eine Erklärung dieser Erscheinung zu versuchen; auch weiss ich nicht bestimmt, ob bei andern Quellschichten dieser Umstand schon beobachtet wurde. Hofmeister, welcher die Quellschichten der Samen mit besonderer Sorgfalt studirt hat, erwähnt wenigstens nirgends etwas hiervon (24), ebensowenig Sempolowski (25), Lohde (26) und andere mehr.

Das Verhalten der Haare zu Alkohol brachte mich auf den Gedanken, wie sich die Einwirkung anderer Medien auf den Quellungsakt gestaltet, und ob andere Flüssigkeiten als Wasser vielleicht im Stande seien, Alkoholmaterial zur Quellung zu bringen.

Ich gelangte dabei zu folgendem Ergebniss:

Die Schleimhaare quellen in:

Medium	Frisches Material	Alkoholmaterial
Wasser (kalt) nach 24 ^{h}.	gut	nicht
Wasser (gekocht)	gut	nicht (1—2 Haare am ganzen Samen)
HCl (verdünnt kalt) 24 ^{h}.	besser als in Wasser	nicht
HCl (verdünnt gekocht)	wie in der kalten HCl	nicht (wie bei H_2O gekocht)
KOH (verdünnt kalt) 24 ^{h}	nicht so gut wie in H_2O	nicht
KOH (verdünnt gekocht)	wie in der kalten KOH	nicht
Glycerin (kalt) 24 ^{h}	nicht	nicht
Glycerin (gekocht)	nicht	nicht

Die Tabelle zeigt den bedeutenden Unterschied im Quellungsvermögen zwischen frischem und Alkoholmaterial deutlich. Letzteres zeigt blos in kochendem Wasser und kochender, sehr verdünnter Salzsäure eine äusserst geringe Neigung, die Haare austreten zu lassen. Die beste Wirkung übt auf frische Samen verdünnte Salzsäure, sowohl in kaltem wie in warmem Zustande, aus. Wie stark jeweilen die Verdünnung war, vermöchte ich nicht zu sagen. Zu einem halben Reagensgläschen (mittlerer Grösse) Wasser setzte ich gewöhnlich 5—10 Tropfen Salzsäure zu. Dieselbe Verdünnung erfuhr die Kalilauge.

Es ist noch zu erwähnen, dass die Samen in Bezug auf die Quellungsfähigkeit sehr grosse und individuelle Verschiedenheiten zeigen. Während einige Samen nach einer bestimmten Zeit die meisten Haare zum Austritt gebracht haben, zeigten sich bei anderen blos einige wenige und bei noch anderen gar keine. Es mag diese Verschiedenheit mit dem ungleichen Reifegrad der einzelnen Samen zusammenhängen.

5. Zweck der Schleimhaare.

Die Schleimhaare der Lythrarieensamen haben wohl den Zweck, den keimenden Samen im Erdboden zu befestigen. Lässt man zum Beispiel Samen von irgend einer Cupheengattung in etwas feuchtem Erdreich oder in Sand keimen, so hängen nach wenigen Tagen der Samenschale eine ganze Masse Erd- und Sandpartikelchen an, welche durch die schleimigen Haare ausserordentlich festgehalten werden, so dass sie nur mit Mühe loszulösen sind. Die verquellenden und sich lostrennenden Zellen des Testaparenchyms der Ammanniasamen dienen wohl letzteren in gleicher Weise wie die Schleimhaare. Köhne (27) glaubt, dass letztere noch den Zweck haben, eine leichtere Fortschwemmung der Samen zu ermöglichen und so die horizontale Verbreitung zu befördern, was um so wichtiger wäre, da die meisten Vertreter der Familie die Nähe des Wassers lieben.

III.

Zusammenfassung.

1. Der anatomische Bau der Samenschale der Lythrarieen (*Cuphea*, *Lythrum*, *Heimia*, *Nesaea*, *Peplis*, *Ammannia*) stimmt wohl in der allgemeinen Anordnung der Schichten, nicht aber in der speciellen Gestaltung derselben überein.

2. Am Aufbau der Samenschale nehmen nicht nur die beiden Integumente, sondern auch der Knospenkern der anatropen Samenknospe theil.

3. Die Quellschicht der Samenschale bildet hier die Epidermis. Die Quellung übernehmen »haarähnliche«, an der Innenseite der Aussenwand angewachsene Schläuche. Diese sind bei jeder Gattung etwas anders ausgebildet.

4. Die Schläuche treten mittelst Umstülpens beim Befeuchten der Samen nach aussen; vorher wird dasjenige Stück der Aussenwand, welches über der Ansatzstelle liegt, wie ein Deckel nach aussen umgeklappt, so dass eine Oeffnung entsteht, durch welche das Haar austreten kann.

5. Die Entwickelungsgeschichte zeigt, dass die Schleimhaare als lokale Wandverdickungen aufzufassen sind, deren innere Partien verschleimt sind.

6. Samen, welche mehrere Wochen im Alkohol gelegen sind, lassen ihre Haare nicht mehr austreten.

7. Die Schleimhaare haben den Zweck, die keimenden Samen im Boden zu befestigen. Bei der Gattung *Ammannia* spielt in dieser Hinsicht auch das Parenchym der Samenschale eine Rolle.

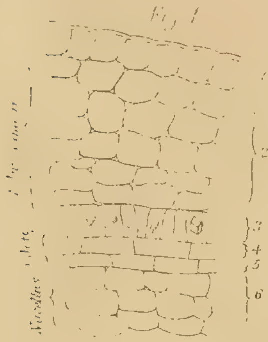
Litteraturangaben.

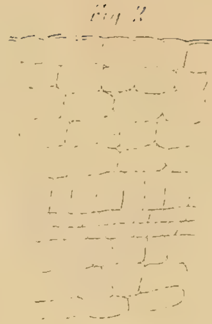
(Nummer im Text.)

1. A. Koehne, Lythraceae monographice describuntur. (Engler's bot. Jahrb. Bd. VI. 1885. S. 33.)
2. Kiärskou, In Willkomm et Lange, Prodr. fl. Hisp. Vol. III.
3. A. Koehne, Ueber das Genusrecht der Gattung *Peplis*. (Bot. Ztg. 1878. S. 667.)
4. G. Klebs, Die Keimung. (Mittheilungen des bot. Instituts in Tübingen. Bd. I.)
5. Brandza, Sur l'anatomie et le développement des téguments de la graine chez les Géraniacées, Lythracées et Oenothérées. (Bulletin de la société bot. de France. 1889. p. 417—423.) (Auch: Bot. Centralblatt. 1890. XLIII. Bd. S. 198.)
6. Vergl. z. B. F. Kudelka, Entwickelung und Bau der Frucht und Samenschale unserer Cerealien. (Leipziger Dissertation. 1875. S. 3, 15 etc.) und
7. G. Lohde, Ueber die Entwickelungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen. (Leipziger Dissertation. 1875. p. 12. 40 etc.)
8. Brandza, l. c.
9. Brandza, l. c.
10. Uloth, Ueber Pflanzenschleim und seine Entstehung in der Samenepidermis von *Plantago maritima* und *Lepidium sativum*. (Flora 1875. S. 198.)
11. Baranetzki, Epaissements des parois des éléments parenchymateux. (Ann. des Sc. nat. Sept. Serie. T. IV. 1886.)
12. Brandza, Recherches sur le développement des téguments séminaux des angiospermes. (Comptes rendus de l'académie des sciences de Paris. [T. CX. 1890. p. 1223.] (Vergl. Bot. Centralblatt. 1890. XLIII. Bd. S. 390.)
13. Brandza, l. c. (1).
14. Koehne, l. c. (2).
15. Brandza, l. c. (1).
16. Marloth, Mechanische Schutzmittel der Samen gegen schädliche Einflüsse von aussen. (Just's botanischer Jahresbericht. IV. 1883.)
17. Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie. S. 195—196.
18. Koehne, l. c. (2).
19. Koehne, l. c. (2).
20. Koehne, l. c. (2).
21. G. Klebs, l. c.
22. Nobbe, Samenkunde. S. 74.
23. L. Dippel, Die Entstehung der wandständigen Protoplasmaströmchen in den Pflanzenzellen und deren Verhältniss zu den spiraligen und netzförmigen Verdickungsschichten.
24. Hofmeister, Ueber die zu Gallerte aufquellenden Zellen der Aussenfläche von Samen und Pericarpien.
25. Sempolowski, Beiträge zur Kenntniss der Samenschale. (Leipziger Dissertation.)
26. Lohde, l. c.
27. A. Koehne, l. c. (2).
28. Correns, Ueber die Epidermis der Samen von *Cuphea viscosissima*. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 10. Jahrgang. Heft 3. S. 139—151.)

Figurenerklärung.

Fig. 1. Anatomischer Bau der Samenknospe von *Cuphea Rötzli*. Längsschnitt.
Fig. 2. Dieselbe im Querschnitt.
Fig. 3. Aelteres Stadium derselben im Querschnitt.
Fig. 4. Reifer Same von *C. Rötzli*: Testalängsschnitt (Seite). } Die verholzten Wände schraffirt.
Fig. 5. » » » » » » (Randpartie). } Die verholzten Wände schraffirt.
Fig. 6. Aufsicht auf die Epidermis eines nicht ausgereiften Samens von *C. Rötzli*.
Fig. 7. Längsschnitt durch den Samen von *Lythrum Salicaria*.
Fig. 8. Epidermis desselben. Aufsicht.
Fig. 9. *L. Salicaria*. Testalängsschnitt nach Chlorzinkjod-Behandlung. (Verdickung!)
Fig. 10. » » Testaquerschnitt.
Fig. 11. *Heimia grandiflora*. Testalängsschnitt.
Fig. 12. *Nesaea grandiflora*. Testaquerschnitt.
Fig. 13. Schleimhaar von *C. Rötzli* im Ausstülpen begriffen.
Fig. 14. » » *L. Salicaria*, Beginn der Quellung des Haares.
Fig. 15. » » » » Vorgeschrittene Quellung.
Fig. 16. » » » » Vollendete »
Fig. 17. Vollständig gestrecktes Ende des Schleimhaares von *C. Rötzli*.
Fig. 18. Schleimhaar von *C. strigulosa* während des Austritts. Flagellum.
Fig. 19. Vollständig gestrecktes Haarende von *C. strigulosa* mit Flagellum.
Fig. 20. Dasselbe stark vergrössert.
Fig. 21. Schleimhaar von *L. Salicaria* mit »Flagellum«.
Fig. 22. *C. strigulosa*. Schleimhaarentwickelung. Beginn der Ablagerung der spiraligen Verdickungen um die Columella. Körnchenstreifen.
Fig. 23. Etwas älteres Stadium als Fig. 22.
Fig. 24. Junges Haar von *L. Salicaria* im Querschnitt. Innere Partie durchaus homogen. Cellulosereaction.
Fig. 25. Dasselbe etwas älter. Körnchen im Innern strahlig angeordnet. Reaction der verschleimten Cellulose.


Fig. 1


Fig. 2

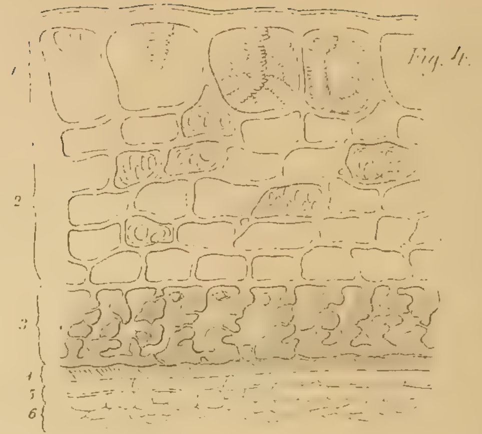
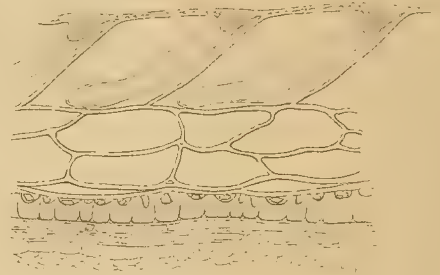

Fig. 4.


Fig. 3


Fig. 8


Fig. 9.

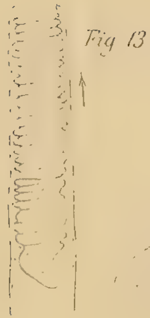

Fig. 13


Fig. 14


Fig. 16

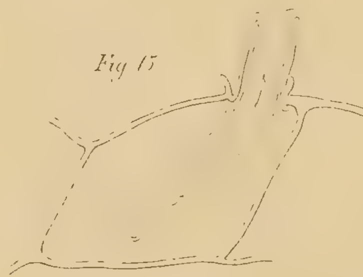

Fig. 15


Fig. 17

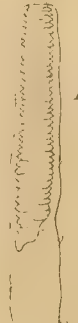

Fig. 18


Fig. 24


Fig. 25

Autor del.

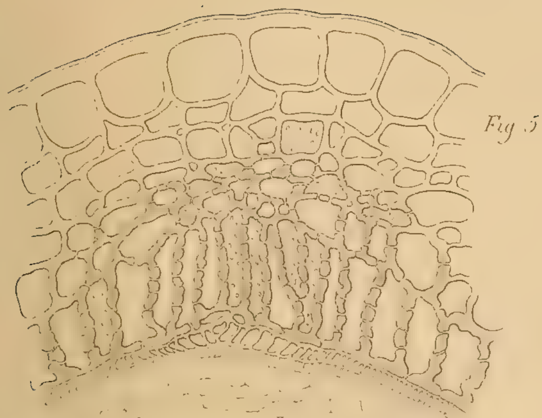


Fig 5



Fig 6

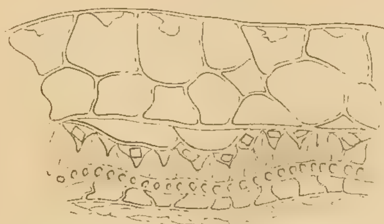


Fig 12



Fig 7.

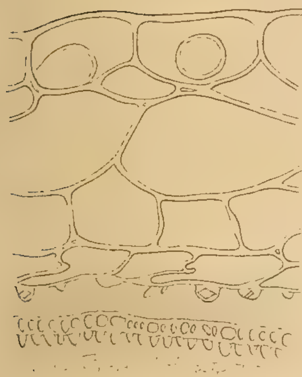


Fig 10

Fig. 11

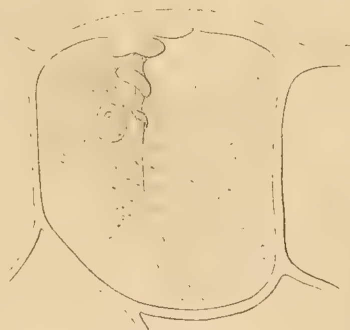


Fig 22



Fig. 19.



Fig 21

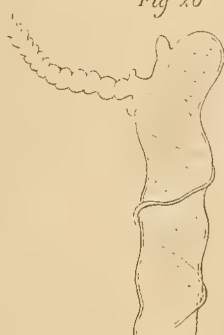


Fig 20

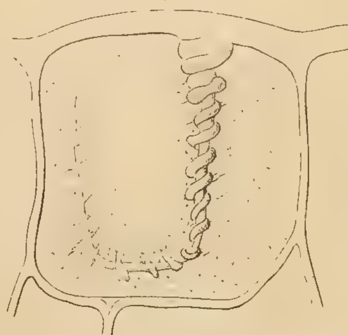


Fig 23.

E. Laue lith. Berlin S

Ueber einige Fälle von Abweichungen in der Ausbildung der Geschlechter bei Pflanzen.

Von

Friedrich Hildebrand.

Es ist zwar schon eine grosse Reihe von solchen Fällen bekannt, wo sich bei einzelnen Pflanzenstöcken Abweichungen von der normalen Ausbildung der Geschlechter gezeigt, anstatt der weiblichen Geschlechtsorgane männliche, anstatt der männlichen, weibliche sich entwickelt haben. Besonders bemerkenswerthe und höchst interessante Mittheilungen in dieser Beziehung hat letzthin A. Schulz[1]) gemacht. Immerhin dürfte es von Interesse sein, noch einige andere derartige Fälle zu beschreiben, welche, soviel ich übersehen kann, noch nicht bekannt gegeben sind, und die ich Gelegenheit hatte in den letzten Jahren zu beobachten.

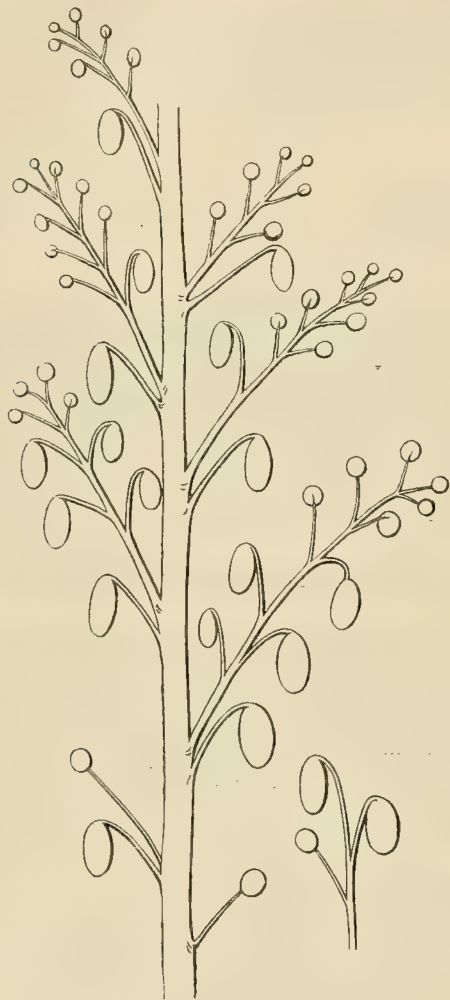
Zuerst seien einige solche Fälle besprochen, wo bei monoecischen Pflanzen männliche Blüthen durch weibliche vertreten worden:

Bei *Ecbalium Elaterium* steht, wie es der beigefügte Holzschnitt in den beiden obersten Blüthenständen andeuten soll — der Regel nach in der Blattachsel neben einer einzelnen weiblichen Blüthe eine Traube von mehreren, bis zu 10, männlichen Blüthen, wie ja überhaupt bei Trennung der Geschlechter die männlichen Blüthen meist in grösserer Anzahl gebildet werden, als die weiblichen. Im Jahre 1890 beobachtete ich im Freiburger botanischen Garten eine Pflanze, welche von dem sonstigen Verhalten des *Ecbalium Elaterium* eine auffallende Ausnahme zeigte.

Nach einigen Blättern ohne Blüthenbildung in der Achsel trat zuerst in der Achsel eines Blattes eine einzelne männliche Blüthe auf, in der nächstfolgenden Blattachsel eine weibliche mit einer einzelnen männlichen, was nun nicht besonders auffallend war. Hervortretender war hingegen die abweichende Blüthenbildung in der Achsel der nächstfolgenden Blätter, wo zwar in normaler Weise die erste Blüthe immer eine weibliche war, wo aber an der über derselben entspringenden, gestreckten Achse, welche sonst nur männliche Blüthen trägt, sich in verschiedener Anzahl weibliche Blüthen bildeten, wie dies der beigefügte Holzschnitt zur Darstellung bringen soll, welcher dazu dienen wird, um mit

[1]) A. Schulz, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Blüthen. In: Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1892. S. 303 und 395.

einem Blick den Sachverhalt überschauen zu können; die weiblichen Blüthen sind in demselben, entsprechend der Fruchtgestalt, durch eine Ellipse angedeutet, die männlichen durch einen Kreis. In der ersten dieser Blüthentrauben waren die vier ersten Blüthen weiblich und es folgten auf dieselben sechs männliche; an der folgenden Traube waren die drei ersten Blüthen weiblich, die sechs folgenden männlich; dann kam in der nächsten Blattachsel eine Blüthentraube, welche nur eine weibliche Blüthe anstatt der untersten männlichen entwickelt hatte, worauf acht männliche Blüthen folgten, und das gleiche Verhältniss zeigte sich an der nächstfolgenden Blüthentraube, bis endlich die hieran sich schliessende nur männliche Blüthen besass, also sich im normalen Zustande befand. Die Vertretung der männlichen Blüthen durch weibliche nahm hier also von unten nach oben hin stetig ab, bis das normale Verhältniss wieder erreicht war.



Ueber die Ursache dieser merkwürdigen Abänderung lassen sich um so weniger Vermuthungen anstellen, als die nebenstehenden Pflanzen, welche in gleichem Boden sich befanden und den gleichen klimatischen Verhältnissen ausgesetzt waren, keine Spur derartiger Abänderungen zeigten, so dass hier von Einwirkung des Bodens und von klimatischen Einflüssen nicht die Rede sein konnte.

Alle weiblichen Blüthen, welche die männlichen vertraten, setzten gute Früchte an; leider versäumte ich aber, die Samen derselben zu sammeln, um zu erkunden, ob diese Eigenthümlichkeit vielleicht erblich sei, ein Experiment, welches mehr Werth gehabt haben würde, als die Auftrocknung der beschriebenen Pflanze.

Im folgenden Jahre, 1891, unterliess ich es näher zu beobachten, ob sich an den Pflanzen von *Ecbalium Elaterium* dieselben Eigenthümlichkeiten zeigen würden, wie im Jahre 1890. Im Sommer 1892 nahm ich aber meine Untersuchungen wieder auf und suchte mehrere Wochen vergeblich nach einer ähnlichen Erscheinung, wie ich sie im Juli 1890 beobachtet hatte. Endlich, im October, fand ich etwas Aehnliches, aber in nur schwachem Maasse, indem an zwei männlichen Blüthenständen je die erste männliche Blüthe durch eine weibliche vertreten war, die gut ansetzenden Früchte sind aber vor der Reife durch den frühen Frost vom 21. October vernichtet worden.

Ein anderer, interessanter Fall kam mir hingegen zu Gesichte, wo an einem der sonst rein männlichen Blüthenstände nur die erste Blüthe zu einer männlichen sich ausgebildet hatte, während die beiden darauf folgenden weiblich waren, wie es auf dem Holzschnitte unten rechts angedeutet ist, was dem sogleich zu berührenden Umstande entspricht, dass an den ganzen Pflanzen sich zuletzt nur weibliche Blüthen entwickeln. Bemerkenswerth war es, dass diese beiden weiblichen Blüthen nicht der ersteren, männlichen, in der Entwickelung vorangeeilt waren, was man nach den sonstigen Verhältnissen bei *Ecbalium Elaterium* hätte erwarten können, sondern, dass sie sich erst öffneten, nachdem die männliche Blüthe schon einige Zeit vorher aufgegangen war.

Bei dieser Durchmusterung der Pflanzen von *Ecbalium Elaterium* im October, also gegen Ende der Vegetationsperiode, fand ich nun noch eine andere, ganz durchgreifende Eigenthümlichkeit. Während im Sommer, wenn die Pflanze im kräftigen Blühen ist, dicht hinter jeder weiblichen Blüthe sich immer der männliche Blüthenstand entwickelt, so hört diese Entwickelung zum Herbst nach und nach auf, und schliesslich werden, meist unter Verkürzung der Stengelglieder, nur noch die einzelstehenden, weiblichen Blüthen ausgebildet, welche zu ihrer Bestäubung von den letzten männlichen Blüthen der in den vorher am Stengel erschienenen Blüthenstände den Pollen erhalten.

Man könnte nun auf den Gedanken kommen, dass hier ein Einfluss des Herbstwetters vorläge; mir scheinen hier aber innere biologische Ursachen vorhanden zu sein, durch welche bewirkt wird, dass bei dem Voreilen der weiblichen Blüthen bei dieser Pflanzenart die letzten an dem Pflanzenstock sich ausbildenden Blüthen nur weibliche sind; folgten auf sie in den Blattachseln noch männliche, so würde deren Pollen ganz nutzlos sein, da zur Zeit ihres Blühens keine zu befruchtenden weiblichen Blüthen mehr vorhanden sein würden.

Ein umgekehrtes Verhältniss findet bei den Umbelliferen statt, wo bei der Vormännlichkeit der Zwitterblüthen in den letzten Blüthen des Blüthenstandes sich nur die Staubgefässe entwickeln, keine weiblichen Organe, weil für diese bei ihrer späteren Ausbildung kein Pollen zur Bestäubung mehr vorhanden sein würde.

Ein anderer Fall von Ausbildung weiblicher Blüthen anstatt männlicher zeigte mir ein Exemplar von *Quercus ilicifolia*, welches ich Ende August 1890 im Schlossparke zu Wussecken, an der pommerschen Küste gelegen, beobachtete, wo zu jener Zeit das Wetter ein ganz ungewöhnlich feuchtwarmes war, so dass auf dem benachbarten Felde der gemähte Roggen auswuchs.

Im gewöhnlichen Laufe der Dinge folgen auf die weiblichen im Frühjahr befruchteten Blüthen, welche sich zu zweien in mehreren Blattachseln hintereinander finden, in den weiteren Blattachseln Knospen, welche bis zum nächsten Frühjahr ruhen und dann als männliche Blüthenstände hervortreten. Diese Blüthenstände tragen an verlängerten Achsen mehr oder weniger weit von einander entfernte Blüthen. Das Bemerkenswerthe an dem beobachteten Exemplar war nun dieses, dass jene Knospen schon im August ausgetrieben waren und nun an verlängerten Achsen zahlreiche weibliche Blüthen, bis zu 20 trugen, die sich also an Stelle der sonst erst im Frühjahr hervortretenden männlichen gebildet hatten. Die Bildung der Blüthenstände an denselben war hier vollständig dieselbe, wie an den normalen, männlichen Blüthenständen, wo in jeder Blattachsel zu gleicher Zeit mehrere Achsen auftreten, welche in unregelmässigen Entfernungen die männlichen Blüthen tragen.

Allem Anscheine nach hatte sich die Pflanze bis zur Anlage der männlichen Blüthenstände ganz normal entwickelt, bis durch irgend welchen Umstand in den einzelnen in den ersten Anlagen sich noch befindlichen Blüthen die weiblichen Geschlechtsorgane anstatt der männlichen sich ausgebildet hatten[1]). Es liegt die Vermuthung nahe, dass in diesem Falle das feuchtwarme Wetter sowohl die anderartige Ausbildung des Geschlechtes, als auch das vorzeitige Austreiben der Blüthen veranlasst hatte.

In den beiden nächstfolgenden Jahren habe ich dieselbe Pflanze zur gleichen Zeit beobachtet, an derselben aber nicht wieder die beschriebenen Abweichungen gefunden, was um so mehr die Vermuthung berechtigt erscheinen lässt, dass jene Umwandlung von äusseren Witterungsverhältnissen hervorgerufen worden, da in diesen beiden letzten Jahren in der betreffenden Gegend zur Sommerszeit nicht das ungewöhnlich feuchtwarme Wetter des Sommers 1890 war.

Einen weiteren Fall vom Auftreten weiblicher Blüthen anstatt männlicher an einer monoecischen Pflanze beobachtete ich an *Bryonia alba*, vergass aber, mir das Jahr der Beobachtung zu bemerken.

Bei *Bryonia alba* treten an den Schösslingen zuerst rein männliche Blüthenstände auf und erst in den Achseln der später folgenden Blätter stehen die weiblichen Blüthenstände; beide Arten der Blüthenstände zeigen gleiche Anordnung ihrer Blüthen.

Ich beobachtete nun auf der Grenze zwischen den männlichen und weiblichen Blüthenständen einen solchen, wo die unterste Blüthe weiblich war und schon eine grosse Beere aus ihr sich entwickelt hatte, als die folgenden fünf männlichen Blüthen sich öffneten.

In einem anderen auf der Grenze zwischen beiden Arten von Blüthenständen befindlichen waren die acht unteren Blüthen männlich, die fünf oberen weiblich. Entsprechend der Voraneilung des weiblichen Geschlechtes in dem vorher beschriebenen Blüthenstande waren hier die unten zuerst an den Achsen stehenden männlichen Blüthen noch nicht aufgegangen, als die auf sie folgenden weiblichen schon verblüht waren.

Diese Fälle zeigen uns, wie die Anlage zu beiden Geschlechtern in sehr verschiedener Weise zur Ausbildung kommen kann; normal bildet sich in den ersten Blüthenständen von *Bryonia alba* nur das männliche, in den spätern nur das weibliche Geschlecht aus, während in der Mittelregion uns hier die bemerkenswerthe Erscheinung vorliegt, dass einmal in einzelnen Blüthen anstatt des männlichen Geschlechtes das weibliche sich entwickelt, in dem anderen Falle das männliche anstatt des weiblichen. In den betreffenden Blüthenständen war die Neigung zur Ausbildung des einen oder des anderen der beiden Geschlechter noch keine ausgesprochene geworden.

Eine weitere, eigenthümlich abweichende Ausbildung der Geschlechter fand ich in diesem Herbst an einer sehr kräftig wachsenden Pflanze von *Sagittaria sagittifolia*. Die Vertheilung der weiblichen und der männlichen Blüthen in den Blüthenständen ist hier bekanntlich der Regel nach derartig, dass letztere mit zwei dreizähligen Wirteln von weiblichen Blüthen beginnen, worauf fünf- bis sechs dreizählige Wirtel von männlichen Blüthen

---

[1]) Ueber das Vorhandensein von sichtbaren Anlagen der weiblichen Geschlechtsorgane in den männlichen Blüthen von *Quercus* vergleiche man Schulz, M., l. c. S. 309.

folgen. Die weiblichen Blüthen haben unterhalb der Pistille einen Kranz rudimentärer Staubgefässe, die männlichen endigen mit einem Schopf unausgebildeter weiblicher Organe.

Bei einem Blüthenstande waren nun an dem unteren Blüthenwirtel nur zwei weibliche Blüthen normal ausgebildet, an Stelle der dritten stand hier ein ganzer Blüthenzweig mit vier dreizähligen Blüthenwirteln, von denen der unterste besonders interessant war. Die eine Blüthe desselben zeigte nach Ansatz weniger Staubgefässe eine grössere Anzahl schlecht ausgebildeter, weiblicher Organe; die beiden anderen hatten nach dem Ansatz von zahlreichen Staubgefässen nur ganz kümmerliche, weibliche Organe entwickelt. Es war also in diesen Blüthen eine auffallende Unentschiedenheit in Bezug auf die Ausbildung der Geschlechter vorhanden. Die drei anderen Wirtel des Seitenzweiges bestanden aus männlichen Blüthen.

Auf den ersten Wirtel der Hauptachse folgten dann am zweiten zwei normale weibliche Blüthen, in den dritten Blüthen waren sowohl weibliche wie männliche Organe vorhanden, aber schlecht ausgebildet, ebenso wie in den zwei soeben erwähnten Blüthen des eine weibliche Blüthe vertretenden Seitenzweiges, so dass auch hier die Unentschiedenheit, ob die Blüthe männlich oder weiblich werden sollte, dahin geführt hatte, dass keines der beiden Geschlechter ordentlich ausgebildet war. Allerdings muss ich hinzufügen, dass die Blüthen, als ich sie bemerkte, schon soweit in der Entwickelung vorgeschritten waren, dass ich nicht sagen kann, ob ihre Antheren einige gute Pollenkörner enthielten; die weiblichen Organe waren jedenfalls schlecht ausgebildet, indem sie keinen Fruchtansatz zeigten.

Auf die beiden abnormen Blüthenwirtel folgten dann fünf dreizählige Wirtel normaler männlicher Blüthen.

Der vorliegende Fall ist nun insofern besonders interessant, als er uns zeigt, dass unter Umständen so zu sagen ein Kampf zwischen der Ausbildung der beiden Geschlechter vorkommen kann, welcher dahin führt, dass keines von beiden zur normalen Entwickelung gelangt.

Wenden wir uns nun zu einigen anderen Fällen, wo an dioecischen Pflanzen sich an einem und demselben Pflanzenstock sowohl männliche wie weibliche Blüthen entwickelt haben.

Zwar ist von *Urtica dioica* schon lange bekannt[1], dass bisweilen monoecische Stöcke vorkommen, doch scheint es mir nicht überflüssig, auf einen solchen näher einzugehen, welchen ich in Cultur genommen, und der dabei die Monoecie beibehielt.

Im Sommer 1892 fand ich am Schönberg bei Freiburg in einem Hohlwege einen grossen Haufen von monoecischen Nesseln, welche alle, wie die früher von Anderen schon beobachteten, unten rein männliche Blüthenstände zeigten, oben rein weibliche, dazwischen bestanden die Blüthenstände aus männlichen und weiblichen Blüthen zugleich. Zu näherer Untersuchung nahm ich eine grössere Anzahl von Schösslingen mit, welche nun in sehr verschiedenem Verhältniss die männlichen und weiblichen Blüthenstände und die Mischung von beiderlei Blüthen zeigten:

a. Zwei Blüthenstandwirtel rein männlich, der folgende Wirtel fast ganz männlich, nur ein kleiner Zweig weiblich, die folgenden Blüthenstände rein weiblich.

---

[1]) Vergl. De Candolle, Prodr. 16. Fasc. 1. S. 51—52.

b. Vier Wirtel rein männlich, ein Wirtel fast ganz weiblich, nur einige Endzweige männlich, die folgenden Wirtel rein weiblich.

c. Zwei Wirtel rein männlich, am folgenden Wirtel die unteren Zweige weiblich, die oberen männlich.

d. Zwei Wirtel rein männlich, ein Wirtel fast ganz männlich, aber ein unterer Zweig desselben weiblich, ein anderer unten weiblich, oben männlich; dann ein Wirtel fast ganz weiblich, nur die oberen Zweige männlich, worauf rein weibliche Wirtel folgten.

e. Vier Wirtel rein männlich, ein Wirtel fast ganz männlich, aber das Ende seiner oberen Zweige weiblich; die folgenden Wirtel rein weiblich.

f. Ganz ähnlich wie e.

Diese verschiedene Vertheilung der Geschlechter zeigte an allen, zwischen rein männlichen und rein weiblichen stehenden gemischten Blüthenständen das Uebereinstimmende, dass bei dieser Mischung der untere, zuerst gebildete Theil der einzelnen Zweige immer weibliche Blüthen trug, und nur der obere männliche, ganz entsprechend dem Auftreten der rein männlichen Blüthenstände vor den rein weiblichen an denselben Sprossen.

Um zu erproben, ob diese Monoecie an den beobachteten Pflanzen nur eine vorübergehende sei, setzte ich einige Rhizome der beschriebenen Pflanzen in den botanischen Garten und fand nun im Jahre 1892, dass die in grosser Menge üppig hervortretenden Schösslinge sich ganz ebenso verhielten, wie diejenigen des vorigen Jahres; nur entwickelten sie in der ersten Zeit eine grössere Anzahl von männlichen Blüthenständen, so dass ich schon an eine Rückbildung zu rein männlichen Pflanzen dachte, bis endlich gemischte Blüthenstände erschienen, auf welche schliesslich die rein weiblichen folgten. Allem Anschein nach waren die Pflanzen durch den nahrhafteren Boden dazu gebracht, üppiger zu wachsen und dabei alle Theile, also auch die männlichen Blüthenstände, in grösserer Anzahl zu bilden.

Besonders interessant war es nun zu sehen, wie Ende Juli an den üppigen, unverzweigten — abgesehen von den Blüthenständen — Schösslingen Seitenzweige auftraten, welche sich in der Geschlechtlichkeit der an ihnen sich bildenden Blüthenstände vollkommen ebenso verhielten, wie die Hauptzweige, indem sie zuerst nur männliche Blüthenstände entwickelten und später weibliche, ganz unabhängig davon, ob sie in der Region der männlichen Blüthenstände oder derjenigen der weiblichen an den Hauptsprossen entsprangen.

Bei dieser beschriebenen Ausbildung der Geschlechter scheint nun die Einwirkung äusserer Verhältnisse ganz ausgeschlossen, indem die auf einem fetten Boden wachsenden Pflanzen sich ganz ebenso entwickelten, wie die einem mageren Boden entsprossenen, und indem namentlich innerhalb einer Jahresperiode, zu Zeiten mit sehr verschiedenen Temperaturen und Luftfeuchtigkeit, sich an den Sprossen immer zuerst die männlichen und später erst die weiblichen Blüthen ausbildeten.

Wenn nun auch meine Beobachtungen an den monoecischen Stöcken von *Urtica dioica* sich erst über eine Jahresperiode erstrecken, so wird es doch wahrscheinlich, dass die Stöcke weiterhin dauernd männliche und weibliche Blüthen bilden werden — doch bleibt dies immerhin abzuwarten.

Ob auf geschlechtlichem Wege sich die Abweichung in der Vertheilung der Geschlechter fortpflanzen wird, kann erst nach einiger Zeit entschieden werden, da ich es

unterlassen hatte, die besprochenen Nesselstauden zu isoliren, ehe sie blühten, so dass eine Aussaat ihrer Samen nicht zu entscheidenden Resultaten geführt haben würde, indem dieselben durch Bestäubung mit den benachbart wachsenden Nesseln entstanden sein konnten.

Ein anderes Beispiel von Monoecismus an sonst dioecischen Pflanzen zeigte mir vor kurzem eine Juniperusart.

Im März 1886 sammelte ich in der Bucht von Salamis an einer Wachholderart die Früchte, aus denen im Freiburger botanischen Garten Pflanzen erwuchsen, die einstweilen der Stammpflanze ganz unähnlich sind, was offenbar an dem so sehr verschiedenen Klima liegt, da in der Bucht von Salamis lange Zeit bei grosser Hitze ein starker Sturmwind weht, welche beide im Verein bewirken, dass die dort wachsenden Juniperusbüsche ganz niederliegend sind und dicht gedrängte Schuppenblätter besitzen. Die im Freiburger botanischen Garten cultivirten Pflanzen zeigen hingegen bei dem so abweichenden Klima einen vollständig aufrechten, pyramidalen Wuchs, und, obgleich sie jetzt schon über fünf Jahre alt sind, wiegen bei ihnen dennoch die nadelförmigen Blätter gegenüber den schuppigen vor.

Drei dieser Pflanzen sind nun im Herbst zum Blühen gekommen, von denen zwei nur männliche Blüthen zeigen, die dritte hingegen hat Blüthen von beiderlei Geschlecht, an den unteren Zweigen männliche, an den oberen weibliche, so dass in der Reihenfolge der Geschlechter sich diese Pflanze wie die von *Urtica dioica* beschriebenen verhält. Es wird sich erst später zeigen, ob dieser Monoecismus anhaltend sein wird, und ob auch unter den jetzt noch nicht blühenden anderen Geschwistern der Pflanze monoecische sein werden; doch wollte ich im Anschluss an die anderen mitgetheilten Beobachtungen die vorliegende nicht zurückhalten.

Zum Schluss einige kurze allgemeine Bemerkungen:

Es ist ja in den letzten Zeiten über die Entstehung der Geschlechter im Thier- und Pflanzenreich viel hin und hergestritten worden, und es würde viel Raum erfordern, die ganze Litteratur, von welcher die alten Schriften den neueren Forschern zum Theil nicht bekannt zu sein scheinen, zusammenzustellen und alle Experimente und Beobachtungen kritisch zu beleuchten. Mir scheint vor allem dieses hervorzuheben zu sein, dass man gemeint hat, es müsse sich ein durchgreifendes Gesetz bei der Bildung der Geschlechter finden, es müssten überall die Ursachen die gleichen sein. Es wird sich hier aber wie auf verschiedenen anderen Gebieten verhalten, wo zwei streitende Partheien sich gegenüber stehen und jeder auf dem Gebiete, welches er untersucht hat, richtig beobachtete und richtig schloss, wo aber der Fehler in der vorzeitigen Verallgemeinerung des Beobachteten liegt; ein Beispiel hierfür bieten die allgemeinen Aussprüche über die Gesetze der Bastardirung.

Namentlich ist aber auch das Schliessen von Beobachtungen und Experimenten, welche man an Thieren gemacht hat, auf das Pflanzenreich ganz unstatthaft, wo ja ein Pflanzenstock mit einem Thier in keine Parallele gestellt werden kann. Pflanzenstöcke können an sich, wie die im obigen besprochenen und noch viele andere Fälle zeigen, anstatt der sonstigen weiblichen Geschlechtsorgane einzelne männliche ausbilden und umgekehrt, ja es kann sogar ein ganzer Pflanzenstock, welcher früher nur Blüthen des einen

Geschlechtes an sich bildete, später an sich nur Blüthen des anderen Geschlechtes erzeugen — aus einem männlichen Thier kann hingegen schwerlich ein weibliches werden.

Bei den Blüthenpflanzen ist die Ausbildung von beiderlei Geschlechtsorganen innerhalb einer und derselben Blüthe, wie allbekannt, vorwiegend und derartig festgewurzelt, dass in den zwitterblüthigen Arten im Allgemeinen die Unterdrückung des einen oder anderen Geschlechtes in einer Blüthe nicht gerade häufig zu nennen ist. Bei anderen Arten sind die Geschlechter in verschiedenen Blüthen getrennt, und dann weiter die eingeschlechtlichen Blüthen in verschiedener Weise an den Pflanzenstöcken getrennt: theilweise in einem und demselben Blüthenstande (*Ricinus*), theilweise in den Blüthenständen eines und desselben Pflanzenstockes (*Quercus*), theilweise an verschiedenen Pflanzenstöcken (*Salix*). Zwischen dieser Vertheilung der Geschlechter finden sich nun normaler Weise die verschiedensten Uebergangsstufen, aber namentlich treten ganze Reihen von letzteren in ungewöhnlicher Weise an einzelnen Pflanzenstöcken auf, Umstände, welche darauf deuten, dass die Anlage zur Ausbildung des einen oder anderen Geschlechtes nicht überall die gleich starke ist, und dass namentlich nicht in allen Fällen zu gleicher Zeit, etwa bei der Befruchtung[1]), das eine oder andere Geschlecht unabänderlich fixirt wird.

Stellen wir die Möglichkeiten zusammen, wodurch und wann die Ausbildung des einen oder anderen Geschlechtes — zu beiden müssen ja die Anlagen durch Vererbung vorhanden sein — bestimmt wird, so erhalten wir folgende Reihe:

1. Das Geschlecht ist schon vor der Befruchtung bestimmt.

2. Die Entscheidung über die Ausbildung des einen oder anderen Geschlechtes findet zur Zeit der Befruchtung statt.

3. Die äusseren Bedingungen, unter denen sich die befruchteten Blüthen befinden, wirken entscheidend auf das Geschlecht der Nachkommen.

4. Diese Nachkommen können von ihrer Jugend an bis zu einer bestimmten Zeit derartig durch äussere Verhältnisse beinflusst werden[2]), dass sich an ihnen Blüthen eines bestimmten Geschlechtes ausbilden.

5. Jede einzelne Blüthe an einem Pflanzenstock kann in einem bestimmten Jugendzustande in Bezug auf die Ausbildung des einen oder anderen Geschlechtes durch äussere Umstände beeinflusst werden.

Bemerkenswerth ist es nun, dass wir bei dem Zugeben der Verwirklichung aller dieser Möglichkeiten eine Erklärung für die normalen sowohl, wie für die ungewöhnlichen Verhältnisse in der Ausbildung der Geschlechter finden, wo wir, wie schon gesagt, eine ununterbrochene Reihe von Uebergangsstufen zusammenstellen können, in welcher das eine Ende die Bestimmung des Geschlechtes für den ganzen Pflanzenstock vor der Befruchtung ist, während das andere Ende von solchen Fällen gebildet wird, wo erst in der

---

[1]) Dass nicht überall, wie viele behaupten, das Geschlecht einer Pflanze schon im Samenkorn unabänderlich bestimmt ist, geht doch wohl daraus hervor, dass aus männlichen oder weiblichen Pflanzenstöcken nach längerer Zeit der Vegetation Stöcke mit Blüthen des anderen Geschlechtes werden können. In dieser Beziehung sind namentlich die vorher erwähnten Beobachtungen von A. Schulz von grosser Bedeutung, welcher von *Rhus Cotinus*, l. c. S. 400 nachgewiesen hat, dass das Geschlecht der Blüthen in verschiedenen Jahren an demselben Strauche verschieden ist, die Männlichkeit oder Weiblichkeit der Pflanzenstöcke also noch nicht im Samen bestimmt sein kann. Ein ähnlicher Wechsel der Geschlechter findet sich bei *Fraxinus excelsior* an einem und demselben Baume, sogar an den einzelnen Aesten in verschiedenen Jahren, l. c. S. 403.

[2]) Auch A. Schulz spricht sich l. c. S. 408 für die Einwirkung äusserer Einflüsse auf die Ausbildung des einen oder anderen Geschlechtes aus.

einzelnen Blüthe das Geschlecht bestimmt wird. Hinzugefügt muss noch werden, dass bei all diesen Bestimmungen des Geschlechtes innere Anlagen und äussere Einflüsse zusammen wirken können, und dass hier bald das eine, bald das andere Moment den Ausschlag geben wird; ist die Anlage zu dem einen Geschlecht keine stark ausgesprochene, so werden äussere Einflüsse die Ausbildung des anderen Geschlechtes bewirken können; wenn hingegen die Anlage zur Ausbildung eines bestimmten Geschlechtes eine ganz ausgesprochene ist, so werden alle äusseren Einflüsse keine Abänderungen hervorbringen können. Bei einem Kampf der äusseren Einflüsse mit den inneren Anlagen wird sich dann eine Reihe von Uebergangsstufen zwischen der vorwiegenden Ausbildung des einen oder anderen Geschlechtes bilden.

Einige von solchen Uebergangsstufen sind in dem Vorhergehenden beschrieben worden und es mag entschuldigt werden, wenn ich diese Gelegenheit zu einigen allgemeinen kurzen, mir berechtigt erscheinenden Bemerkungen über die Entstehung und Bestimmung des verschiedenen Geschlechtes bei den Pflanzen benutzt habe.

Protoplasmaströmungen und Stoffwanderung in der Pflanze.

Im Anschluss an Hauptfleisch's

»Untersuchungen über die Strömung des Protoplasmas in behäuteten Zellen«.

Von

F. Kienitz-Gerloff.

In einem 1885 in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatze[1]) hat bekanntlich de Vries die allgemeine Verbreitung der Protoplasmaströmungen in allen lebenden, vornehmlich aber in allen leitenden Zellen der Pflanzen darzulegen versucht, und er hat auf ihre voraussichtlich wichtige Bedeutung für den Stofftransport aufmerksam gemacht. Nachdem mir selbst sodann der Nachweis gelungen war, dass sämmtliche lebende Elemente des Pflanzenkörpers mittelst wanddurchsetzender Plasmastränge in Verbindung stehen, suchte ich es, gleichfalls im Anschluss an de Vries, wahrscheinlich zu machen, dass die assimilirten Stoffe, mindestens zum grössten Theil, durch eben diese Plasmaverbindungen ihren Weg nehmen, um von einer Zelle zur andern zu gelangen[2]). Diese Anschauung hat, wie es scheint, einigen Anklang gefunden, es hat sich beispielsweise neuerdings Vöchting, wenn auch nur beiläufig, dafür ausgesprochen[3]). Andererseits sind aber auch Angriffe nicht ausgeblieben und es ist namentlich Pfeffer, welcher sich in mehreren seiner neueren Arbeiten, besonders aber in seinen »Studien zur Energetik der Pflanze«[4]) sehr entschieden im gegentheiligen Sinne geäussert hat. Indem ich vorläufig die übrigen Einwände bei Seite lasse, wende ich mich zunächst zu der Frage nach der allgemeinen Verbreitung der Plasmaströmungen.

Während man bisher ziemlich allgemein der Ansicht Hofmeister's beigetreten war, dass die mechanischen Eingriffe bei der Anfertigung des Präparates eine vorübergehende Aufhebung der Bewegung zur Folge hätten, und dass die Bewegungen erst nach einiger Zeit der Ruhe des Präparates wieder einträten, thatsächlich vorhandene Bewegung hingegen beschleunigt zu werden pflegt, eine Ansicht, von der diejenigen Wigand's und

---

[1]) Bot. Ztg. Jahrg. 43. Nr. 1 und 2.

[2]) Bot. Ztg. Jahrg. 49. 1891. Nr. 1—5.

[3]) Ueber Transplantation am Pflanzenkörper. Tübingen 1892.

[4]) Abh. der math.-phys. Classe der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. W. Bd. XVIII. Leipzig 1892.

Hanstein's nur in untergeordneten Punkten abweichen, hat sich zuerst Frank[1]) dahin ausgesprochen, dass gerade die Präparation die Strömung hervorrufe. Viel weiter ging Ida Keller[2]). Nach ihr ist die Plasmaströmung ein Symptom des Absterbens und tritt erst infolge pathologischer Zustände auf. Diese letztere Ansicht überhaupt zu diskutiren, unterlasse ich hier, denn sie steht zu den allgemein bekannten Erscheinungen in so schreiendem Widerspruch, dass kein Einsichtiger sich ihr anzuschliessen vermöchte.

Dagegen hat sich auch Pfeffer, welcher der de Vries'schen Ansicht ursprünglich nicht ganz abgeneigt war[3]), in seinen neueren Schriften wiederholt gegen die allgemeine Verbreitung der Plasmabewegung ausgesprochen[4]). »Es ist auch eine einseitige Auffassung«, sagt er, »wenn de Vries speciell die Protoplasmaströmung für Erreichung genügend schnellen Stofftransportes nothwendig erachtet, eine Auffassung, welche thatsächlich unrichtig ist, weil solche Strömung normaler Weise zumeist fehlt und in der Mehrzahl der von de Vries für allgemeine Verbreitung angeführten Fälle erst durch die Verletzung hervorgerufen wird«. Zur näheren Begründung verweist er auf eine bevorstehende Veröffentlichung von Hauptfleisch, die inzwischen in den Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik erschienen ist[5]) und in der Verf., wie er wiederholt hervorhebt, nur die sichtbaren Strömungen des Protoplasmas behandelt.

Die grundlegenden Beobachtungen, worauf sich alle Schlüsse des genannten Verf. stützen, sind folgende.

In den Epidermiszellen, sowohl der submersen Primordialblätter als auch der Luftblätter, ferner in den die Intercellularräume trennenden Mesophyllzellen der Blätter und Blattstiele von *Sagittaria*, findet man sofort nach schnellster Anfertigung des Präparates Circulation des Protoplasmas. Wenn man einen solchen Schnitt sich selbst überlässt, wird die Strömung schneller, die Chlorophyllkörner werden mitgerissen, und häufig geht nach und nach die Circulation in Rotation über, an der sich sogar der Zellkern betheiligen kann. Nach längerem Liegen des lebendig erhaltenen Präparates tritt von neuem Circulation ein, die sich wieder verlangsamt und bis zum Tode andauert. Aehnliche Erscheinungen treten bei *Elodea* ein, wo ebenfalls sofort nach Herstellung des Präparates in den Zellen der Blattoberseite Circulation zu beobachten ist. Die Rotation beginnt an der Wundstelle (des abgeschnittenen Blattes) und setzt sich von dort häufig in sämmtliche übrige Zellen fort. Ebenso findet man auch Rotation in absterbenden Zellen und in deren nächster Nachbarschaft. In den intakten Blättern von *Vallisneria* befindet sich hingegen, soweit sich dies erkennen lässt, das Plasma in Ruhe. Es geräth nach Durchschneidung des Blattes erst allmählich in eine Bewegung, die sich nach und nach weiter ausbreitet und häufig in schnelle Rotation übergeht, schliesslich aber meist wieder zur Ruhe kommt, entweder schon vor oder gleichzeitig mit dem Tode des Blattes. Nadelstiche in das Blatt, kräftiges Bestreichen abgeschnittener Blattstücke, in denen sich das Plasma wieder beruhigt hatte, mit einem Pinsel bringen die Rotation von neuem hervor. Stellt man aber von einem

---

[1]) Frank-Leunis, Synopsis I. 1883.

[2]) Ueber Protoplasmaströmung im Pflanzenreich. Dissertation 1890.

[3]) Ueber Aufnahme von Anilinfarben in lebende Zellen. Untersuchungen aus d. bot. Institut zu Tübingen. Bd. II. S. 314. 1886.

[4]) Zur Kenntniss der Plasmahaut und der Vacuolen. Abhandl. d. math.-phys. Classe der Sächs. Gesellsch. d. Wiss. Bd. XVI. 1890. S. 278 und Studien zur Energetik der Pflanze. S. 270.

[5]) A. a. O. Bd. XXIV. Heft 2. 1892.

abgeschnittenen *Vallisneria*blatt, in dem die Rotation infolge der Verletzung eingetreten ist, einen neuen Schnitt her, so zeigt dieser die Strömung sofort. Entsprechende Beobachtungen hat Verf. an *Hydrocharis*, *Trianea*, *Tradescantia* u. a. gemacht.

Auf Grund dieser Ergebnisse unterscheidet er eine primäre Strömung, die schon im unverletzten Pflanzentheil vor sich geht und die man daran erkennt, dass sie sofort nach Anfertigung des Präparates sichtbar ist, und eine secundäre, die lediglich als Reizerscheinung angesehen werden muss, da sie erst einige Zeit nach der Präparation hervortritt, auch durch andere Eingriffe — Temperaturschwankungen, Aenderungen des Wassergehaltes und des Mediums, Druck und Stoss — hervorgerufen werden kann und, einmal vorhanden, durch einen erneuten Eingriff nicht sistirt wird. Fast alle die Plasmaströmungen, welche de Vries im Innern der Organe beobachtet hat, werden in diese zweite Kategorie verwiesen und demnach für Kunstproducte erklärt.

Dieser Schluss scheint mir nun nicht gerechtfertigt. Dass die Plasmaströmung, ebenso wie andere Funktionen der lebenden Pflanze, durch Reize in ihrer Intensität geändert werden kann, ist unzweifelhaft richtig und die Beobachtungen Hauptfleisch's geben dafür neue und werthvolle Belege. Aber was beweisen sie in Wirklichkeit? Meiner Ansicht nach nur folgendes:

1. Eine kräftige Strömung wird durch präparative Eingriffe nicht merklich gehemmt. Dass anfänglich bei ihr keine Hemmung eintritt, könnte nur dadurch entschieden werden, dass man ein völlig intactes Organ mit einem verletzten vergleicht. Aber selbst dann würde es schwer, wenn nicht unmöglich sein, festzustellen, ob sich die Strömung um ein weniges verlangsamt hat.

2. Alle Strömungen werden durch präparative Eingriffe — eventuell nach einem Latenzstadium — beschleunigt.

3. Eine künstlich beschleunigte Strömung wird durch erneute präparative Eingriffe nicht merklich gehemmt.

Indem ich auch diesen Resultaten gegenüber, nach wie vor der Hofmeister'schen Ansicht getreu bleibe, halte ich es für keineswegs ausgeschlossen, dass der Reiz zuerst eine Hemmung und erst später eine Beschleunigung bewirkt. Wenn darin ein Widerspruch zu liegen scheint, so wird dieser durch die Thatsache gehoben, dass es in der That Reize giebt, welche wenigstens thierische Organe in dieser doppelten und entgegengesetzten Weise beeinflussen. Solche sind beispielsweise das Nicotin und die Blausäure, welche bekanntlich auf das Vaguscentrum anfänglich erregend, dann aber lähmend einwirken.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal eins der wichtigsten und für die von Hauptfleisch entwickelte Ansicht scheinbar beweiskräftigsten seiner Resultate.

»Nimmt man«, sagt er[1]), »von einem Stengelstück der *Tradescantia virginica* Längsschnitte, so zeigen diese zunächst keine Strömung. Dieselbe tritt jedoch nach einiger Zeit auf und wird allmählich lebhafter. Es wäre nun vielleicht möglich, dass im intacten Stengel die Strömung vorhanden war, aber durch die Anfertigung des Schnittes und die Herstellung des Präparates sistirt wurde und nun allmählich wieder aufgetreten ist. In diesem Falle müsste sich nun nach einiger Zeit auch an dem Stengelstück, von welchem der Schnitt herrührt, das Plasma wieder in Bewegung befinden, da ja der Schnitt mittler-

---

[1]) A. a. O. S. 200.

weile die Strömung erhalten hat. Stellen wir hierauf nun von dem Stengelstück einen neuen Schnitt her, so müsste dieser, falls vorhandene Strömung durch Präpariren sistirt wird, wie der erste Schnitt, die Strömung erst allmählich bekommen. Der zweite Schnitt zeigt aber die Strömung sofort. Es übt also in diesem Fall die Präparation auf das Strömen des Plasmas einen hemmenden Einfluss nicht aus. Dies erhellt auch daraus, dass im Plasma der Schnitte selbst dann nicht die Strömung aufhört, wenn die Schnitte mit der Präparirnadel noch weiter zerschnitten werden«.

»Wir sehen also, dass die Protoplasmaströmung nicht zum Stillstand gebracht wird. Wenn daher in einem Präparat die Strömung nicht sofort vorhanden ist, sondern erst nach einiger Zeit und allmählich entsteht, so haben die Zellen des betreffenden Pflanzentheiles, von dem die Präparate herrühren, keine Primärströmung«.

Es ist hierbei zu bedenken, dass der zweite und spätere Eingriffe erfolgen, nachdem der erste eine künstliche Beschleunigung der Plasmaströmung hervorgebracht hat, und dass diese späteren Eingriffe auf den bereits verwundeten resp. abgeschnittenen Pflanzentheil sicherlich einen schwächeren Reiz ausüben, als der ursprüngliche auf die unverletzte Pflanze. Giebt man einem geeigneten Wirbelthier, bei welchem der normale Herzschlag seiner Trägheit und Schwäche wegen äusserlich nicht merkbar ist, Nicotin oder Blausäure, so wirken diese Gifte auf das Vaguscentrum zuerst anregend und setzen dadurch die Intensität des Herzschlages herab, dann aber wirken sie lähmend, und der Herzschlag wird infolgedessen schneller und intensiver. Würde man nun in diesem secundären Stadium eine zweite geringere Dosis des betreffenden Giftes einwirken lassen, so würde dies eine merkliche Herabsetzung des Herzschlages nicht hervorrufen und man würde nun nach der Methode von Hauptfleisch folgern müssen, das Thier habe im normalen Zustande überhaupt keinen Herzschlag.

Der einzige Umstand, welcher wirklich für die Folgerungen von Hauptfleisch spricht, ist der, dass er am unverletzten Vallisneriablatt eine Strömung überhaupt nicht beobachten konnte. Aber wie leicht kann dem Beobachter eine solche entgehen, wenn sie nur hinreichend träge oder wenn das Plasma körnchenarm ist. Giebt doch Hauptfleisch selbst für *Elodea* an, die »primäre« Strömung sei wegen der Körnchenarmuth »nicht ganz leicht sichtbar«. Wie leicht können ferner sonstige unkontrolirbare ungünstige Verhältnisse die träge Strömung während der Beobachtung auch wirklich ganz sistirt haben.

Denn zwei Instanzen sprechen ganz entschieden für das Vorhandensein der Strömung in allen unverletzten Zellen. Erstens die, dass sie eben an gewissen Pflanzentheilen, in völlig unverletztem Zustande zu beobachten ist und zwar an Zellen, welche sich in ihrer Structur in keiner erheblichen Weise von anderen unterscheiden. Zweitens die, dass sie an durchschnittenen Pflanzentheilen meist nur dann sichtbar wird, wenn sich diese Theile nicht in Wasser befinden, sondern wenn man sie unter annähernd normale Verhältnisse bringt, sie also etwa in Zuckerlösungen untersucht. Wäre die Plasmaströmung in den Fällen, wo sie Hauptfleisch als secundär bezeichnet, lediglich eine Reizerscheinung, so müsste voraussichtlich der stärkere Reiz, also die Umgebung der Zellen mit Wasser, auch die stärkere Bewegung auslösen, was in Wirklichkeit nicht geschieht. Nach alledem halte ich die Unterscheidung von primären und secundären Strömungen durch die Resultate Hauptfleisch's nicht für geboten.

Ich weiss nicht, ob de Vries etwa andere Gründe als die eben erwähnten ins Feld führen kann, aber soviel weiss ich aus brieflicher Mittheilung, dass er in den Dar-

legungen Hauptfleisch's einen Beweis für den Satz, dass die Strömungen des Protoplasmas nicht normal und allgemein sein sollten, ebensowenig findet, wie mir dies gelungen ist. Und wie ich, ist de Vries auch von ihrer Bedeutung für den Stofftransport trotz Pfeffer's gegentheiligen Ausführungen nach wie vor überzeugt. Ich bin sogar der Meinung, dass mehrere Ergebnisse von Hauptfleisch's Beobachtungen für diese Bedeutung für den Stofftransport sehr deutlich sprechen. In erster Linie sind dies die Erfolge von Verletzungen. Wunden am Thierkörper haben bekanntlich ein Zuströmen von Nährstoffen zur Folge. Ebenso auch an der Pflanze. Denn das Material zur Bildung des Korkcambiums, zu der von Ueberwallungen u. s. w. stammt auch nicht aus den die Wunde unmittelbar begrenzenden Zellen, sondern wird von fern her zugeführt. Wenn also infolge einer Verwundung nach einem gewissen Latenzstadium eine Beschleunigung der Plasmaströmung in der Umgebung eintritt, eine Beschleunigung, die sich nach und nach immer weiter ausbreitet, so erkläre ich mir diese eben aus der Nothwendigkeit, der Wunde die zur Heilung nöthigen Stoffe zuzuführen. Dass dieser Strom in kleinen, abgeschnittenen Partikeln der Pflanze nicht lange andauern kann, sondern ziemlich bald zur Ruhe kommt, ist ja ganz erklärlich. Aber wie verhält sich in dieser Beziehung der Pflanzentheil, dem die Partikel entnommen sind, der aber sonst unverletzt ist? Darüber wissen wir bis jetzt nichts, und es wird nicht leicht sein, darüber etwas Sicheres zu erfahren, weil wir den Pflanzentheil behufs der Weiteruntersuchung immer von neuem verwunden müssen. Immerhin erscheint eine Prüfung an geeigneten Pflanzen nicht ganz ausgeschlossen.

Ein anderer Umstand, der für de Vries' und meine Auffassung spricht, ist der, dass Hauptfleisch[1]) in Uebereinstimmung mit Velten[2]) bei *Sida Napaea* eine auch nach seiner Ansicht primäre Circulation, nach meiner Auffassung also nur eine besonders intensive Strömung, gerade im Cambium und Bast fand[3]) und dass sie sehr schnell auftrat im Phloëm des Hypocotyls von *Helianthus annuus*, also in einem typischen Stoffleitungsgewebe. Gerade in leitenden und aufspeichernden Geweben hat ja auch de Vries besonders intensive Strömungen gefunden[4]).

Was die Bedeutung der Plasmaverbindungen für den Stofftransport anlangt, so unterscheidet Pfeffer die beiden Möglichkeiten ihrer activen oder nur passiven Betheiligung daran und er schreibt, ich scheine an eine Beförderung der Stofftheilchen durch das selbst wandernde Protoplasma gedacht zu haben[5]). In der That ist das meine Ansicht. Nun sagt Pfeffer, dieser Modus der Stoffwanderung mache eine gleich ausgiebige Rückbeförderung nothwendig, wenn in den Wanderbahnen die Protoplasmamenge in den Zellen nicht abnehme und eine einseitige Anhäufung nicht zu Stande komme. Für eine solche Circulation lägen bislang keine thatsächlichen Beobachtungen vor. Ich meine, dass im Gegentheil jede Protoplasmacirculation und Rotation uns diese Bewegungen in entgegengesetzten Richtungen deutlich genug vor Augen führt, und ich habe schon früher darauf hingewiesen[6]), dass die Plasmaverbindungen im intacten Zustande höchst wahrscheinlich einen nicht geringeren Querschnitt haben als die dünnsten Stränge innerhalb

[1]) A. a. O. S. 202.
[2]) Botan. Zeitung. 1872. S. 647.
[3]) A. a. O. S. 206.
[4]) A. a. O. S. 19, 20, 22.
[5]) Energetik. S. 274.
[6]) Protoplasmaverbindungen. S. 53.

einer und derselben Zelle eines Kürbishaares, in denen wir noch eine deutliche Strömung des Protoplasmas — selbst nach entgegengesetzten Richtungen — wahrnehmen. Darin, dass, wie Pfeffer bemerkt, nach meiner Vermuthung für den Transport eines Nährstofftheilchens eine relativ ansehnliche Masse in Bewegung zu setzen sei und dass die Bewegung des zähflüssigen Plasmas durch die sehr engen Kanälchen nicht ohne einen ansehnlichen Energieaufwand von seiten der Pflanze erreichbar sein würde, kann ich ebenfalls keinen zwingenden Beweis gegen meine Annahme erblicken. Denn die Widerstände in dem wanddurchsetzenden Plasmafaden brauchen keineswegs grösser zu sein, als in dem von zwei Vacuolen begrenzten, in dem wir eine Bewegung thatsächlich beobachten.

Pfeffer's Untersuchungen über Aufnahme von Anilinfarben in die lebende Zelle, die er gegen de Vries und mich ins Feld führt, zeigen nur, dass wässrige Lösungen gewisser Stoffe unter günstigen Umständen verhältnissmässig leicht Zellmembran und Plasmahaut durchdringen. Darum muss auch ein Durchtritt von Plasmafäden durch die Wände der Wurzelhaare nicht nothwendig gefordert werden, wie sie ja dort auch nicht nachweisbar sind. Aber diese Ergebnisse Pfeffer's beweisen meiner Meinung nach nichts für die Stoffwanderung innerhalb der Pflanze und zwar deshalb nicht, weil wir, abgesehen von den Aschenbestandtheilen, von der chemischen und physikalischen Konstitution der wandernden Stoffe so gut wie keine Kenntniss haben, worauf übrigens Pfeffer selbst schon hingewiesen hat[1]). Und wenn er meint, dass aus der guten Ernährung von Pilzen mit Colloïden, wie mit Pepton und Dextrin, auch nur zu entnehmen sei, dass diese Körper mit ausreichender Schnelligkeit in die Zelle gelangen, so vergisst er, dass die Pilze auf ihr Substrat meist beträchtliche chemische Wirkungen ausüben und darin Metamorphosen hervorrufen, die uns auch nur sehr unvollkommen bekannt sind. Es ist keineswegs sicher, ja nicht einmal wahrscheinlich, dass die Colloïde, das Pepton und Dextrin als solche die Zellhäute durchdringen, um in die Pflanze zu gelangen.

Die Frage der Stoffwanderung ist überhaupt bis jetzt so wenig aufgeklärt, dass wir uns darüber eine Theorie nicht zu bilden vermögen. Was man als Stoffwanderungstheorien bisher ausgegeben hat, das sind alles nur Versuche, diese dunklen Vorgänge bis zu einem gewissen Grade auf physikalischem und chemischem Wege dem Verständniss näher zu bringen. So müssen Pfeffer's Ausführungen angesehen werden und ebenso auch die von de Vries und die meinigen.

Wenn wir nun aber wissen, dass die Protoplasmakörper von einer Zellhaut und einer Hautschicht umgeben sind, die in den Plasmaverbindungen derart durchbrochen werden, dass eine offene Communication zwischen dem Körnchenplasma benachbarter Zellen besteht, wenn wir ferner wissen, dass die wandernden Stoffe aus dem Plasma der einen in das der andern Zelle gelangen sollen, dann erscheint mir die Annahme, dass sie Millionen jener Häute passiren sollten, statt den offenen Weg durch die Durchbrechungen zu nehmen, in der That etwas künstlich und gezwungen. Zudem habe ich es, wie ich glaube, durch meine Beobachtungen an den Schliesszellen der Spaltöffnungen einigermaassen wahrscheinlich gemacht, dass die assimilirten Stoffe durch die Plasmaverbindungen hindurchwandern[2]). Und was endlich noch einmal die Betheiligung der Plasmaströmungen an der Stoffwanderung betrifft, so zeigt sich immer mehr, dass an allen selbst scheinbar einfachen physikalischen Vorgängen in der Pflanze, wie z. B. an dem Saftsteigen, vitale Vorgänge

---

[1]) Pflanzenphysiologie. Bd. I. S. 335, 336.

[2]) Protoplasmaverbindungen. S. 59.

betheiligt sind, denen wir ihrer verwickelten physikalischen und chemischen Natur wegen als einem unaufgeklärten Räthsel gegenüberstehen [1]. Wieviel mehr ist da dasselbe zu vermuthen bei einem so complizirten Process wie es die Stoffwanderung ist. Diese vitalen Vorgänge in einfache mechanische und chemische Processe aufzulösen, hat für den Naturforscher etwas sehr Bestechendes, erreicht hat man aber in dieser Hinsicht bis jetzt so gut wie nichts.

Weilburg, den 28. November 1892.

---

[1] Vergl. Schwendener, Zur Kritik der neuesten Untersuchungen über das Saftsteigen. Sitzungsber. der Preuss. Akad. zu Berlin. 1892. S. 945 (S. 35 des Sep.-Abdr.).

Rhodochytrium nov. gen., eine Uebergangsform von den Protococcaceen zu den Chytridiaceen.

Von

G. de Lagerheim in Quito.

Hierzu Tafel II.

Ueber die Phylogenesis der Chytridiaceen sind die Ansichten getheilt. Nach de Bary[1]) »würde die ganze Abtheilung der Chytridiaceen als ein, dem submersen Parasitismus entsprechend succesive vereinfachter Seitenzweig, sei es der Mucorineen, sei es der Ancylisteen anzusehen sein«. Eine ähnliche Ansicht wird von Zopf[2]) vertreten: »Aller Wahrscheinlichkeit nach sind die Chytridiaceen Abkömmlinge von Oosporeen-artigen oder von Zygosporeen-artigen Phycomyceten oder von beiden.« Derselben Ansicht ist Brefeld[3]), welcher die Chytridiaceen als degenerirte Phycomyceten ansieht. Dagegen vertreten Fisch[4]) und A. Fischer[5]) Ansichten, welche von den oben angeführten abweichen. Diese beiden Autoren schliessen nicht die Synchytrium-artigen Formen von den übrigen Chytridiaceen aus wie es Zopf[6]) thut. Der erstgenannte leitet sein Chytridiaceen-System, mit der Gattung *Reessia* Fisch anfangend, von chlorophyllhaltigen Formen mit sehr niedriger Organisation ab und erachtet die Ustilagineen als die Fortsetzung desselben nach oben. Fischer betrachtet die Chytridiaceen als eine natürliche Gruppe, die sich in die Zygomyceten und Oomyceten fortsetzt. Im Gegensatz zu Fisch leitet er die Chytridiaceen nicht von chlorophyllhaltigen Formen ab, sondern von den Monadineen. Aehnliche Ansichten hatten schon

1) A. de Bary, Vergl. Morphologie und Biologie der Pilze. S. 182. Leipzig 1884.
2) W. Zopf, Die Pilze. S. 283. Breslau 1890.
3) O. Brefeld, Untersuch. a. d. Gesammtgebiete der Mykologie. Heft VIII. Leipzig 1889.
4) C. Fisch, Beiträge zur Kenntniss der Chytridiaceen. S. 39. Erlangen 1884.
5) A. Fischer, Phycomycetes in Rabenhorst's Kryptogamenflora. 2. Aufl. Bd. I. Abth. IV. Leipzig 1892.
6) l. c. S. 2.

vorher Cornu und Sorokin[1] ausgesprochen, welch' letzterer Forscher die Monadineen als eine Unter-Familie der Chytridiaceen ansieht.

De Bary[2]) macht darauf aufmerksam, dass es nicht nothwendig ist, dass die Chytridiaceen eine einzige Verwandtschaftsreihe bilden, sondern mehrere, die einen verschiedenen Ursprung haben. Dieser Ansicht möchte ich mich anschliessen. Die Mycochytridineen, von welchen *Rhyzomyxa* Borzi die am höchsten entwickelte Form darstellt, kann man von den Monadineen ableiten. Einige der Mycochytridineen könnten degenerirte Zygomyceten (z. B. *Zygochytrium* Sorok.) und Oomyceten (z. B. *Achlyella* Lagerh.) sein, aber für die meisten sind, scheint es mir, als Ausgangspunkt niedere, grüne Algen anzunehmen. Von diesen kommen in erster Linie die einzelligen sich ausschliesslich durch Schwärmzellen vermehrenden Protococcaceen in Betracht. Viele derselben zeigen durch ihre endophytische Lebensweise eine Neigung zum Parasitismus, z. B. die Genera *Chlorochytrium* Cohn, *Stomatochytrium* Cunn., *Chlorocystis* Reinh., *Scotinosphera* Klebs, *Endosphaera* Klebs und *Phyllobium* Klebs. Speciell die letzte dieser Gattungen ist bemerkenswerth durch die Ausbildung von mycelartigen Schläuchen, welche von den Sporangien ausgehen und sich ausschliesslich in den Gefässbündeln der Wirthspflanze verzweigen und weiterwachsen. Ferner ist auf die äussere Aehnlichkeit zwischen mehreren Chytridiaceen und Protococcaceen hinzuweisen. Wenn wir vom Mycel der Chytridiaceen absehen, so können wir folgende Gattungen mit einander in dieser Hinsicht vergleichen: *Chlorocystis* Reinh. mit *Olpidium* A. Br. und *Olpidiella* Lagerh., *Characium* A. Br. mit gewissen Formen von *Chytridium* A. Br., *Dicranochaete* Hier. mit *Mastigochytrium* Lagerh. etc. Es scheint mir nicht unmöglich, dass *Phyllobium* durch die eigenthümliche Ausbildung von mycelartigen Schläuchen, die sich nur in einem bestimmten Gewebe der Wirthspflanze entwickeln, doch etwas mehr als ein Raumparasit ist oder wenigstens auf gutem Wege ist sich zu einem echten Parasiten zu entwickeln[3]). Es dürfte deshalb von einigem Interesse sein, eine mit *Phyllobium* Klebs offenbar nahe verwandte Alge kennen zu lernen, welche in dieser Richtung einen noch weiteren Schritt gemacht hat, und schon echt parasitisch geworden ist und durch das vollständige Schwinden des Chlorophylls einen Uebergang zu den Phycomyceten bildet.

Die merkwürdige Alge[4]), welche ***Rhodochytrium Spilanthidis*** heissen mag, wurde von mir zuerst im November 1889 auf dem Panecillo bei Quito (Ecuador) beobachtet. Seitdem habe ich den Parasiten im botanischen Garten zu Quito, am Rio Machángara bei Quito, auf Ichimbía bei Quito, bei den Seminario mayor bei Quito, bei Chillogallo bei Quito, im Valle de Chillo (prov. de Pichincha), bei Machachi (prov. de Pichincha), bei Milegalli (prov. de Pichincha, westlicher Abhang des Corazon), bei San Jorge (prov. de Pichincha, westlicher Abhang des Pichincha), und bei Putso (prov. de Bolivar, westlicher Abhang der West-Cordillere) gesammelt. Wahrscheinlich ist sie im Innern von Ecuador verbreitet, denn ihre Nährpflanze, eine Composite, *Spilanthes spec.*[5]), ist eine der häufigsten Unkräuter der temperirten Region. Da ich in Quito jederzeit reichliches Material davon holen konnte, so habe ich auf meinen Reisen nicht nach der Alge gesucht, bei Putso war jedoch ihr Auftreten so in die Augen fallend, dass sie meiner Aufmerksamkeit nicht entgehen konnte.

[1]) N. Sorokine, Aperçu systématique des Chytridiacées récoltées en Russie et dans l'Asie centrale. p. 4. (Arch. botan. du Nord d. l. France. Lille 1883.)

[2]) l. c. p. 183.

[3]) Vergl. G. Klebs, Beiträge zur Kenntniss niederer Algenformen, S. 21: »Doch wie leicht ist es, sich vorzustellen, dass im Laufe der Zeiten wirklich die Alge echt parasitisch wird« (Botan. Ztg. 1881).

[4]) Wird in Wittrock et Nordstedt, Algae exsiccatae vertheilt.

[5]) Vielleicht *Sp. Lundii* DC. oder eine nahestehende Species.

An anderen als der obengenannten Pflanze kommt die Alge nicht vor; an den Standorten des Parasiten habe ich sehr genau alle Phanerogamen-Species darauf untersucht, aber immer ohne Resultat. Dieses Gebundensein an eine bestimmte Wirthspflanze macht schon die echt parasitische Natur der Alge wahrscheinlich, und eine nähere Untersuchung bestätigte die Richtigkeit davon. Eine von *Rhodochytrium* stark befallene *Spilanthes* ist leicht von gesunden Exemplaren zu unterscheiden. Die kranken Individuen gelangen zwar zur Blüthe, bleiben aber viel kleiner und tragen viel kleinere, dunklere Blätter, welche auch oft verhältnissmässig schmäler sind als die gesunden und einen eigenthümlichen matten Glanz zeigen, welcher den gesunden Blättern abgeht. Besonders bei Putso war dieser Unterschied zwischen gesunden und erkrankten Pflanzen sehr merkbar.

Betrachtet man genauer ein deformirtes Exemplar von *Spilanthes*, so sieht man schon mit blossen Augen eine grosse Menge von kleinen blutrothen Punkten, welche in den Stengeltheilen und den Blättern sitzen. Es sind dies die Sporangien des Parasiten. Mit schwacher Vergrösserung erkennt man, dass die meisten und grössten Sporangien immer an den Blattnerven sitzen. An dünnen Querschnitten erkennt man bei genügender Vergrösserung, dass jedes Sporangium mit seiner Basis einem Gefässbündel ansitzt; niemals findet man ein Sporangium im Parenchym liegend ohne Verbindung mit einem Gefässbündel. Die nähere Untersuchung der Alge ist nicht leicht. Macht man Querschnitte von einem vom Parasiten befallenen Blatt, so werden die reifen Individuen davon immer an irgend einer Stelle verletzt, was zur Folge hat, dass anormale Veränderungen des Sporanginminhalts sofort auftreten. Will man desshalb z. B. die Zoosporenbildung observiren, so bleibt nichts anderes übrig, als ganze Blätter oder grössere Blattstücke unter das Mikroskop zu legen, wobei man sich natürlich nur schwacher Vergrösserungen bedienen kann. Diese Umstände mögen entschuldigen, dass in der folgenden Schilderung der Lebensgeschichte des Parasiten verschiedene Lücken zu verzeichnen sind. Da es mir trotz aller darauf verwendeten Mühe nicht gelingen wollte, ein Exemplar der Alge intact frei zu präpariren, so war für das Studium des rhizoiden Theiles des Thallus eine besondere Präparationsmethode nothwendig. Nach verschiedenen Experimenten wurde die folgende Methode als die zweckmässigste erkannt. Sie lässt sich auch mit grossem Vortheil bei Studium von andern mikroskopischen Parasiten verwenden. Ein kleines Blattstückchen mit dem Parasiten wurde ausgeschnitten und in ein Probirgläschen mit concentrirter Kalilauge gethan. Das Blattstückchen wurde jetzt so lange gekocht bis es ganz weich und durchsichtig wurde, wozu einige Minuten nothwendig waren. Man fischt jetzt das Blattstückchen heraus, legt es auf einen Objektträger und zerdrückt es vorsichtig mit der Staarnadel. Es wird jetzt das Präparat mit einem Deckgläschen bedeckt; durch Reiben mit einem Korke auf dem Deckgläschen kann man die Blattzellen noch vollständiger von einander isoliren und auf diese Weise den Parasiten freimachen.

Ich gehe jetzt zur Schilderung der Entwickelungsgeschichte von *Rhodochytrium* über. Die Zoosporen desselben können lange umherschwimmen, ehe sie keimen. Es gelingt nicht, dieselben im Wasser auf dem Objektträger oder im Hängetropfen zur Keimung zu bringen. Im Hängetropfen schwärmen sie fünf bis sechs Stunden umher, gehen aber dann zu Grunde, auch wenn von Zeit zu Zeit die Luft in der feuchten Kammer gewechselt wird. Am längsten erhielten sich die aus kopulirten Schwärmzellen hervorgegangenen Zygoten, aber auch diese lösten sich schliesslich auf. Zum Keimen ist es unerlässlich, dass sich die Zoosporen oder Zygoten vorher an die Epidermis von *Spilanthes* festsetzen, und zwar geschieht dies immer an der Grenze von zwei Epidermiszellen (Taf. II, Fig. 16). Niemals dringen die Schwärmzellen in die Spaltöffnungen hinein, um dort erst zu keimen,

wie es bei *Phyllobium*[1]) und *Stomatochytrium*[2]) der Fall ist. Vielmehr erfolgt die Keimung wie bei *Chlorochytrium*[3]) und *Endosphaera*[4]). Wenn sich die Schwärmzellen festgesetzt haben, umgeben sie sich mit einer Membran und wachsen zu Schläuchen aus, welche in das Blatt eindringen, die Blattzellen auseinanderzwängend (Taf. II, Fig. 15—17). Die Membranen der Blattzellen werden nicht von dem vordringenden Schlauch durchbohrt. Die Schwärmzellen scheinen nur in lebenden Blättern zu keimen und einzudringen. Die Schläuche sind immer einfach, oft fast cylindrisch, oft aber mehr unregelmässig, sich den Raumverhältnissen anpassend. Ihre Membran ist dünn, ihr Inhalt roth. Wie bei *Chlorochytrium*[5]) und *Endosphaera*[6]) bleibt ein kleiner Theil des Keimlings auf der Epidermis sitzen; die Membran dieses extramatrikalen Theiles erscheint etwas dicker als jene des intramatrikalen Theiles des Keimlings. Gerade wie es bei *Phyllobium dimorphum* Klebs[7]) der Fall ist, wächst der schlauchförmige Keimling gegen ein Gefässbündel hin und verlängert sich so lange, bis er dasselbe mit seiner Spitze erreicht hat. Die Spitze wächst jetzt in zahlreiche dünne Schläuche aus, welche sich stark und unregelmässig verästeln, das Gefässbündel auf einer weiten Strecke dicht umspinnend und den Verzweigungen desselben genau folgend. Diese Rhizoiden, welche in offener Kommunikation mit dem ursprünglichen Keimling bleiben, enthalten in der Nähe desselben rothen Farbstoff, ihre Endverzweigungen und kurzen, dünnen Seitenzweige aber sind farblos. Die Rhizoiden, welche niemals in das Blattparenchym eintreten, senden kurze haustorienähnliche Zweigchen zwischen die Gefässe hinein. Diese kurzen Zweigchen, die nicht selten mit einander anastomosiren, dringen nicht in die Gefässe hinein, sondern erscheinen den letzten nur fest angepresst, etwa wie die Hyphen den Gonidien im Flechtenthallus. Die äussersten Verzweigungen der Rhizoiden sind nur 3—4 μ dick. Wir haben hier eine ähnliche Erscheinung vor uns als jene, welche Klebs[8]) bei *Phyllobium dimorphum* beschrieben hat. Die weitere Entwickelung des Schlauch-Systems bei *Rhodochytrium* weicht aber von jener des *Phyllobium* ab. Es erscheint mir unzweifelhaft, dass die Alge durch dieses Schlauchsystem irgend einen Nährstoff den Gefässbündeln entzieht; ich kann mir sonst nicht dieses dichte Umspinnen der Gefässbündel, das Eindringen der Verzweigungen zwischen den Gefässen und feste Anlegen derselben erklären. Die Deformation (hauptsächlich Kleinerwerden) der Nährpflanze deutet auch darauf hin. Was es für Stoffe sind, welche den Gefässen entzogen werden, kann ich nicht sagen, vielleicht ist es hauptsächlich Wasser.

Gleichzeitig mit der Entwickelung dieses mycelartigen Rhizoiden-Systems nimmt der schlauchförmige Theil der Alge, von welchem die Rhizoiden ausgehen, an Grösse zu und erleidet verschiedene Veränderungen. Der untere (dem Gefässbündel ansitzende) oder der mittlere Theil vergrössert sich bedeutend, so dass die Alge ein mehr oder weniger flaschenähnliches Aussehen bekommt. Die Alge entwickelt sich allmählig zu einem Sporangium. Während die Rhizoiden immer eine dünne Membran haben, verdickt sich die Membran der Sporangien nicht unbedeutend, besonders in dem extramatrikalen Theil. Die jungen

---

1) Klebs, l. c. S. 10.

2) D. D. Cunningham, On an Entophytic Algae occurring in the leaves of Lymnanthemum indicum, p. 35 (Sc. Mem. by med. off. of Army of Ind., Part III. Calcutta 1888).

3) Klebs, l. c. S. 3.

4) Klebs, l. c. S. 6.

5) Klebs, l. c. S. 3.

6) Klebs, l. c. S. 6.

7) Klebs, l. c. S. 10.

8) Klebs, l. c. S. 7.

Sporangien sind sehr reich an rothem Farbstoff und enthalten auch viel Stärke, welch' letzterer Stoff in den eigentlichen Rhizoiden zu fehlen scheint oder jedoch nur sehr spärlich auftritt. Wenn sich die Sporangien ihrer Reife nähern, wird ihr oberer, herausragender Theil in einer eigenthümlichen Weise verändert, um nachher die Schwärmzellen an dieser Stelle hinauszuschaffen. Wie schon erwähnt wurde, ist die Membran des Sporangiums an dieser Stelle ziemlich stark verdickt. Man sieht nun, wie an der Spitze der innere Theil der Membran sich loslöst, sich nach unten biegt und sich schliesslich an der Mitte öffnet (Taf. II, Fig. 23). Der innere losgelöste in das Sporangium hineinragende Membrantheil ähnelt einer Manschette, die an der unteren Oeffnung wächst und sich hier erweitert (Taf. II, Fig. 24). Der untere Rand der Membran-Manschette ist scharf, die äussere Fläche derselben eben, die innere mehr oder weniger wellig oder uneben.

Der äussere Membran-Theil der Sporangium-Spitze verdickt sich allmählich etwas an der Mitte, so dass er schliesslich linsenförmig erscheint.

Die Schwärmzellen werden durch die Membranmanschette, nachdem die äussere linsenförmige Membranscheibe verschleimt und zerflossen ist, entleert. Die Entleerung geht ziemlich langsam vor sich; mit grosser Regelmässigkeit wird die eine Schwärmzelle nach der andern ausgestossen. Da ich die normale Entleerung der Schwärmzellen nur bei schwacher Vergrösserung beobachten konnte, so war es nicht möglich sicher zu entscheiden, ob sie mit dem vorderen oder dem hinteren Ende voran entleert wurden; es schien mir jedoch, dass das letztere der Fall war. Aus demselben Grunde konnte ich weder die Vorgänge sehen, die sich im Sporangium bei der Ausbildung der Schwärmzellen abspielen, noch konnte ich erkennen, ob das Sporangium sich durch Wände gegen die Rhizoiden abgrenzte, wie es wahrscheinlich ist. Aus der unten zu beschreibenden anormalen Zoosporenbildung zu beurtheilen, ist es wahrscheinlich, dass die Schwärmzellen durch eine wiederholte Zweitheilung des Sporangiuminhalts entstehen. Der ganze Inhalt des Sporangiums wird jedoch nicht zur Schwärmzellenbildung verbraucht, sondern ein Theil des rothen Farbstoffes bleibt darin zurück. Die Entleerung der Schwärmzellen kann zu jeder beliebigen Tagesstunde stattfinden, wenn nur genügend viel Wasser vorhanden ist.

Es giebt nur eine Art von Zoosporen, nicht zweierlei wie bei *Phyllobium dimorphum* Klebs[1]). Sobald sie das Sporangium verlassen, sind sie von umgekehrt kegelförmiger Gestalt, ein Aussehen, das sie lange beibehalten können, im Hängetropfen z. B. mehrere Stunden (Taf. II, Fig. 20). Sie schwimmen schnell in geradlinigen Bahnen, so dass es sehr schwer ist, ihre Grösse genau zu messen; sie sind ungefähr 12—14 μ lang und 7—8 μ breit. Ihr vorderes abgerundetes Ende ist roth; der Farbstoff ist an sehr kleine und grössere Kügelchen gebunden, die sehr dicht liegen. Von diesem rothen Vorderende, das wohl dem rothen Augenpunkt der Algenzoosporen entspricht, gehen zwei Cilien scheinbar direct aus, also nicht von einem farblosen »Mundfleck«, wie es sonst bei den Algenzoosporen bekanntlich der Fall ist[2]).

Eine sehr wichtige Frage, die aber schwer zu beantworten, ist die, ob die Zoosporen von *Rhodochytrium* Chlorophyll besitzen oder nicht. Der hinterste Theil derselben, welcher feinkörnig ist, zeigt einen grünlichen Schimmer, der aber so schwach ist, dass es sehr

[1]) Klebs, l. c. S. 9.

[2]) Auch bei den Zoosporen von *Sphaeroplea*, deren vorderes Ende roth ist, gehen die Cilien von einem farblosen Fleck aus: vergl. E. Heinricher, Zur Kenntniss der Algengattung *Sphaeroplea*, S. 445, Taf. XII, Fig. 17 (Ber. d. Deutsch. botan. Ges. Bd. I. Heft 8, Berlin 1883).

zweifelhaft ist, ob er durch Anwesenheit von Chlorophyll bedingt oder nur eine optische Täuschung ist, durch den Contrast mit dem rothen vorderen Ende verursacht. Denselben grünlichen Glanz zeigen auch die Stärkekörner, welche die Zoosporen enthalten. Ausserdem zeigen Oeltröpfchen, kleine Körner in Pilz- und Flechtenhyphen[1] Bakteriensporen, etc. in Zeiss'schen Mikroskopen oft genau denselben grünlichen Schimmer. Sei es nun, dass die Zoosporen Chlorophyll enthalten oder nicht, im ersten Fall ist es jedenfalls auf ein Minimum reducirt. Chromatophoren sind nicht zu beobachten. Der hintere Theil der Schwärmzellen enthält einige kleine Stärkekörner, welche durch Jod tiefblau gefärbt werden, und andere kleinere Körnchen, die besonders in dem zugespitzten Ende der Zoosporen angesammelt sind (»Mikrosomen«). Die Cilien sind gleichlang, etwa doppelt so lang als der Zoosporenkörper, und beide nach vorne gerichtet. Bei der schnellen Bewegung der Zoosporen konnte nicht beobachtet werden, ob sie pulsirende Vacuolen enthalten oder nicht.

Die kegelförmige Gestalt behalten die Zoosporen ziemlich lange, nach und nach werden sie aber kürzer und dicker und werden schiesslich fast kugelig (Taf. II, Fig. 18. 19). Gleichzeitig mit dieser Formveränderung verlangsamen sie etwas ihre schnelle Bewegung. Von einem hellen Fleck, von welchem die Cilien ausgehen, ist auch jetzt nichts zu bemerken. Der Durchmesser der fast kugelig gewordenen Zoosporen beträgt circa 8—10 μ.

Die Schwärmzellen können zu zweien copuliren. Sie legen sich dabei seitlich an einander und verschmelzen allmählig zu einer eirunden oder rundlichen Zygote, die vier Cilien und zwei rothe Farbstoffkörper besitzt (Taf. II, Fig. 21. 22). Im Hängetropfen lebten diese Zygoten länger als die nicht copulirten Schwärmzellen.

Zur Keimung ist aber eine Copulation nicht nothwendig, ja sogar die meisten Schwärmzellen keimten ohne eine vorausgegangene Copulation. Wie anfangs schon gesagt wurde, gelang es nicht, die Zoosporen im Hängetropfen oder auf dem Objectträger zur Keimung zu bringen. Nur wenn sie auf die Epidermis von lebenden Blättern von *Spilanthes spec.* gelangen, sind sie weiterer Entwickelung fähig. Sie keimen sowohl an der Oberseite als an der Unterseite der Blätter, was wohl darauf beruht, dass die Epidermiszellen beider Blattflächen ganz gleich sind. Man kann die Keimung bequem beobachten, wenn man abgeschnittene, frische, lebende Blätter in zoosporenhaltiges Wasser thut. Bei der Keimung setzen sich die Zoosporen gewöhnlich an der Grenze zwischen zwei Epidermiszellen fest, die Cilien verschwinden, und eine dünne Membran wird ausgeschieden (Taf. II, Fig. 15). Die membranumkleideten Zoosporen treiben jetzt einen dünnen Schlauch, welcher die beiden aneinander stossenden Epidermiszellenwände auseinander drängt und in das Blatt eindringt. Selten kommt es vor, dass die Zoospore etwas entfernt von den aneinander stossenden Zellenwänden keimt, aber auch in diesem Fall wächst der Keimschlauch gegen die Zellengrenze hin, um dort einzudringen (Taf. II, Fig. 16). Niemals dringen die Zoosporen oder die Keimschläuche in Spaltöffnungen hinein oder wird die Epidermis durchbohrt. Der rothe Zelleninhalt fliesst in den fortwachsenden Schlauch zum Theil hinüber und vermehrt sich allmählig Der Schlauch wird allmählig breiter und länger, bis er zu einem Gefässbündel gelangt, wo er in der oben beschriebenen Weise das Rhizoidensystem entwickelt und sich nach und nach zu einem Sporangium umbildet, welches wieder Zoosporen entwickelt.

Wird ein Sporangium verletzt, z. B. die Rhizoiden abgeschnitten, so dass das Wasser

[1]) Die famosen Mikrogonidien der Flechten dürften wohl nichts anderes sein als ähnliche Tröpfchen oder Körnchen, die einen grünlichen oder bläulichen Glanz zeigen, der aber gar nichts mit einem Chlorophyllgehalt etwas zu thun hat, sondern auf optischer Täuschung beruht.

in unmittelbare Berührung mit dem Sporangium-Inhalt tritt, so werden auch Schwärmzellen gebildet, aber in einer anormalen Weise, und sie gehen schnell zu Grunde. Schon ehe Theilungen ausgeführt sind, werden die Schwärmzellen durch die Wunde, oder durch die Halsöffnung entleert und zeigen alle möglichen Grössen, Formen und Cilienzahl. Aus dieser Erscheinung ziehe ich den Schluss, dass die normal entwickelten Zoosporen nicht simultan entstehen, sondern durch succedane Theilungen des Sporangiuminhalts.

Ausser direkt von gekeimten Zoosporen können Sporangien nachträglich auch von den Rhizoiden gebildet werden. Dies geschieht in der Weise, dass an den dickeren Verzweigungen der Rhizoiden Anschwellungen sich bilden (Taf. II, Fig. 11), welche zu Schläuchen auswachsen. Diese Schläuche, welche anfangs schmal sind, wachsen gegen die Epidermis hin. Hier angelangt, drängen sie zwei Epidermiszellen auseinander, so dass schliesslich ihre Spitze herausragt. Allmählig werden die Schläuche dicker und entwickeln sich zu Sporangien in ganz derselben Weise, wie die durch gekeimte Zoosporen direkt entstandenen. Auf diese Weise kann jedes Rhizoidensystem nachträglich mehrere Sporangien ausbilden.

Ausser diesen im Vorigen geschilderten Sporangien, die man als Vermehrungssporangien bezeichnen könnte, besitzt *Rhodochytrium Spilanthidis* noch eine andere Art von Sporangien, Dauersporangien, welche den Dauerzellen von *Phyllobium dimorphum* entsprechen. *Rhodochytrium* nov. gen. unterscheidet sich auch dadurch von *Phyllobium* Klebs, dass es zwei Arten von Sporangien besitzt, während letzteres nur eine Art Sporangien bildet. Klebs, welcher diese Alge sehr genau studirt, hat nur Dauersporangien bei ihr beobachtet. An den vom Parasiten befallenen Blättern und Stengeln von *Spilanthes* findet man die Dauersporangien mit den Vermehrungssporangien zusammen, jedoch in geringer Zahl. Ob die Dauersporangien durch die Keimung von nicht kopulirten oder von kopulirten Schwärmzellen entstehen, kann ich nicht sagen; das letztere wäre nicht unwahrscheinlich. Wie es nun sein mag, die Schwärmzellen, welche Dauersporangien hervorbringen, keimen in derselben Weise, als jene welche Vemehrungssporangien bilden. Der in das Blattgewebe eindringende Keimschlauch bleibt aber in seinem hinteren (der Epidermis naheliegenden) Theil immer schmal, und die Membran des auf der Epidermis zurückgebliebenen Theiles verdickt sich frühzeitig stark (Taf. II, Fig. 25). An einem Gefässbündel angelangt, erweitert sich die Spitze des Keimschlauches und entwickelt ein Rhizoidensystem in der vorher beschriebenen Weise. Der Keimschlauch entwickelt sich jetzt allmählig zu einem Dauersporangium, indem sein dem Gefässbündel naheliegender Theil mehr und mehr rundlich anschwillt und sich dicht mit Stärkekörnern und rothem Farbstoff füllt. Wenn das Sporangium eine gewisse Grösse erlangt hat, wandert der Inhalt der Rhizoiden in dasselbe hinein, und die Membran der Rhizoiden verdickt sich so stark an der Stelle, wo sie vom Sporangium ausgehen, dass sie schliesslich durch Membranpfröpfe vom letzteren abgegrenzt werden. Auch die Membran des nicht erweiterten Theiles des ehemaligen Keimschlauches verdickt sich so stark, dass das Lumen fast ganz verschwindet. Gleichzeitig hat das eigentliche Sporangium auch seine Membran in hohem Grade verdickt. Die reifen Dauersporangien sind rundlich oder eiförmig 100—200 μ im Durchmesser und vollgepfropft mit Stärke und blutrothem Farbstoff. Ihre Membran ist sehr dick und besteht aus drei Schichten: einer innersten, farblosen, ziemlich dünnen, einer mittleren, dicken und gelblich-braun gefärbten, und einer äussersten dicken, farblosen, die sich auch schliesslich gelblich färbt (Taf. II, Fig. 12—14). Die Dauersporangien keimen erst nach einer Ruheperiode, wahrscheinlich seitdem sie durch Verwesung des Blattgewebes frei geworden sind. Während die rothe Farbe der Vermehrungssporangien, wenn sie getrocknet werden, bald verschwindet, bleibt sie bei den Dauersporangien sehr lange erhalten. Dauersporangien, die im December 1889 gesammelt wurden, sind

noch sehr reich an rothem Farbstoff. Leider ist es mir nicht gelungen, die Entwickelung der Dauersporangien zu verfolgen. Vielleicht verhalten sie sich denjenigen von *Phyllobium* ähnlich.

Es erübrigt noch einige Worte über die Zellmembran und den Zellinhalt von *Rhodochytrium* zu sagen. Die Zellmembran ist glatt, farblos (nur bei den reifen Dauersporangien gelblich) und zeigt mit Chlorzinkjod Cellulosereaktion. Es wurde schon erwähnt, dass das Vorkommen von Chlorophyll in den Schwärmzellen sehr zweifelhaft ist. In den Sporangien, auch in den ganz jungen, ist kein Chlorophyll zu beobachten; sollte es jedoch vorkommen, muss es in ganz minimaler Quantität sein. Es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass unser Organismus überhaupt kein Chlorophyll besitzt, sondern dass die Chlorophoren zu Leucoplasten reducirt sind[1]). Stärke ist, besonders in den Dauersporangien, sehr reichlich vorhanden. Die Stärkekörner sind eiförmig oder fast rektangulär mit abgerundeten Ecken und werden durch Jodlösung tiefblau. Am meisten auffallend ist der rothe Farbstoff, der in Form von Oelkugeln in so grosser Menge auftritt, dass die Sporangien roth erscheinen. Jodlösung färbt die Oelkugeln dunkelblaugrün, Schwefelsäure blau, Salzsäure, Essigsäure, Kali und Ammoniak verändern die rothe Farbe nicht. Mit Salpetersäure werden die Oeltropfen zuerst blau, bald darnach aber farblos. Nach diesen Reaktionen ist der Farbstoff Haematochrom oder wenigstens nahe damit verwandt. Man wird dies vielleicht für einen Beweis der Anwesenheit von Chlorophyll ansehen, da angenommen wird, dass das Haematochrom in einer Beziehung zum Chlorophyll steht[2]). Dabei ist aber zu bemerken, dass nach den Reaktionen zu schliessen, derselbe oder ein sehr nahe verwandter Farbstoff bei Pflanzen vorkommt, die keine Spur von Chlorophyll enthalten, z. B. den Ure-

[1]) Es mag hier auf einige Verhältnisse bei den Flagellaten hingewiesen werden, welche meine Ansicht, dass *Rhodochytrium* kein Chlorophyll besitzt, stützen. Die ganz farblose *Polytoma uva* (F. O. Müll.) nob. (*Polytoma uvella* Ehrenb., *Chlamydomonas hyalina* Cohn) und eine andere *Polytoma*-Art (mit dem Zellkern im hinteren Körpertheil liegend), welche ich hier zwischen faulenden *Prasiola mexicana* gefunden, sind sehr reich an Stärkekörnern, die durch Jod blau werden. Nun ist aber *Polytoma* sicher eine Chlamydomonade, die sich saprophytisch ernährt und von grünen mit Chromatophoren versehenen Formen direct abstammt. Wenn auch bei *Polytoma* das Chlorophyll geschwunden ist, ist ihr doch die Fähigkeit geblieben, Stärke zu bilden. Die Stärkekörner bei *Polytoma* zeigen genau denselben grünlichen Glanz wie jene in den Zoosporen von *Rhodochytrium*, was aber, wie ich glaube, nur auf einer optischen Täuschung beruht. Besonders interessant sind in dieser Beziehung die Peridineen, denn neben den gefärbten, chlorophyllhaltigen kommen auch farblose Arten oder sogar nur Varietäten vor, z. B. *Peridinium divergens, Diplopsalis lenticula, Ceratium gibbosum, C. fusus* var., *C. furca* var., *C. tripos* var. *inaequale* und *Peridinium Michaelis.* Wenigstens eine von diesen farblosen Formen bildet aber Stärke; vergl. G. Klebs, Ein kleiner Beitrag zur Kenntniss der Peridineen, S. 7. (Botan. Ztg. 1884). Eine Uebergangsform von den gefärbten zu den farblosen Arten bildet vielleicht *Glenodinium pulvisculus* Schilling, Die Süsswasser-Peridineen, S. 67. Flora 1891. Von *Glenodinium cinctum* und *Gymnodinium fuscum* hat Dangeard farblose Formen angetroffen (Le Botaniste, sér. 3, p. 24. t. II, fig. 4, 5). Speciell kommen die jüngst von Schilling (Untersuchungen über die thierische Lebensweise einiger Peridineen, S. 202, 206 in Ber. d. Deutsch. botan. Ges. 1891) und Dangeard (l. c.) näher studirten, farblosen, sich thierisch ernährenden Peridineen in Betracht. Obgleich diese kein Chlorophyll besitzen, enthalten sie jedoch viel Stärke und sogar Hämatochrom (rother Augenpunkt). Diese Peridineen, die doch sicher von gefärbten, chromatophorenführenden Formen abstammen, bilden nach Schilling ihre Stärke (und wohl auch ihr Hämatochrom) aus Stoffen, die sie den gefressenen, grünen Organismen entnehmen. Wenn dies zutrifft, ist es nicht schwerbegreiflich, dass das parasitische *Rodochytrium* durch seiner grünen Nährpflanze entzogene Stoffe Stärke und Hämatochrom bilden kann, obwohl es selbst kein Chlorophyll besitzt. Schliesslich wäre auf das Vorkommen von einer Art Stärke in den Membranen der mit Algen (also chlorophyllhaltigen Pflanzen) in Symbiose lebenden Flechtenpilze hinzuweisen.

[2]) Vergl. Klebs, l. c. S. 8.

dineen, *Taphrina aurea* Fr. (in den Ascis), *Pilobolus*, *Chrysochytrium* Schröt. etc.[1]). Krystalle habe ich bei *Rhodochytrium* nicht gefunden.

Was die Stellung von *Rhodochytrium* Lagerh. im System anbetrifft, so ist es in die Nähe von *Phyllobium* Klebs zu stellen. Von dieser Gattung unterscheidet es sich durch die Anwesenheit von besonderen Vermehrungssporangien dadurch, dass die Keimschläuche der Zoosporen oder Zygoten an der Grenze zwischen zwei Epidermiszellen in das Blatt eintreten, durch ausgesprochenen Parasitismus und durch das Fehlen des Chlorophylls. Durch die beiden letzten Charactere erscheint *Rhodochytrium* als eine Uebergangsform zu den Phycomyceten, speciell den Chytridiaceen; das Rhizoidensystem des *Rhodochytrium* entspricht dem Mycel der Mycochytridineen.

---

[1]) Vergl. Zopf, l. c. S. 144.

Figuren-Erklärung.

Vergrösserung der Figuren 1—14: Zeiss, Obj. C, Oc. 2, Abbe's Zeichenapparat. Vergrösserung der Fig. 15—26: Zeiss, Obj. E, Oc. 2, Abbe's Zeichenapparat.

Fig. 1—10. Verschiedene Formen der Vermehrungssporangien. Der rhizoide Theil ist nicht gezeichnet, die Structur des Inhaltes nur angedeutet.

Fig. 11. Bildung eines Vermehrungssporangiums aus dem rhizoiden Theile.

Fig. 12—14. Dauersporangien.

Fig. 15. Gekeimte Schwärmzelle.

Fig. 16, 17. Eindringen derselben in das Blatt.

Fig. 18—20. Schwärmzellen, Fig. 20 gleich nach dem Austritt aus dem Sporangium. Fig. 18, 19 einige Zeit nachher.

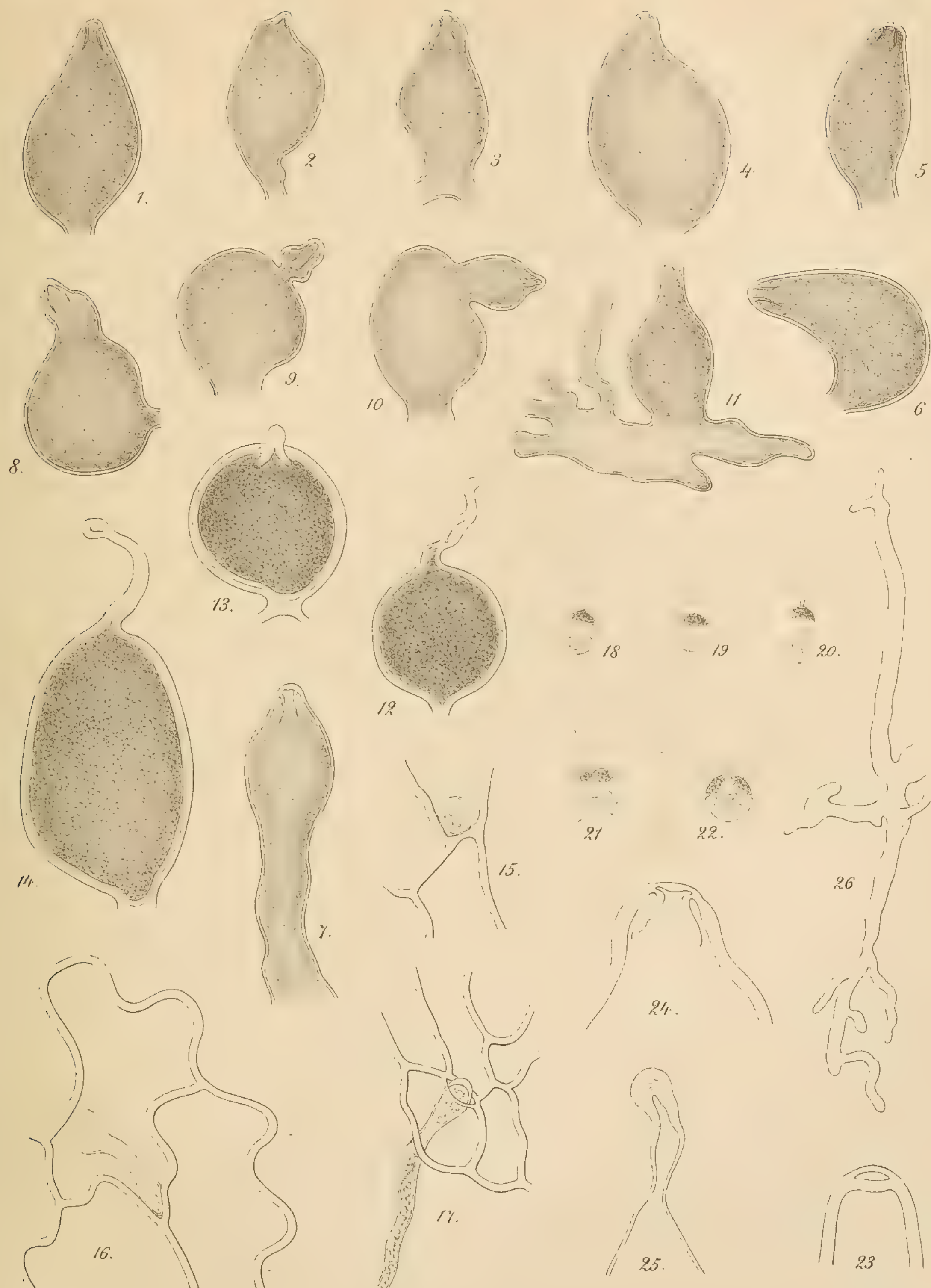
Fig. 21. Copulationsstadium.

Fig. 22. Zygozoospore.

Fig. 23. 24. Bildung der Membranmanschette an der Spitze der Vermehrungssporangien.

Fig. 25. Oberer Theil eines jungen Dauersporangiums.

Fig. 26. Verzweigungen des rhizoiden Theiles.



Lagerheim del. *E. Laue lith. Berlin.*

Ueber einige Eigenschaften der Keimlinge parasitischer Pilze.

Von

M. Büsgen.

Hierzu Tafel III.

Den Keimlingen parasitischer Pilze kommt in den meisten Fällen die specielle Aufgabe zu, das Eindringen derselben in die Nährpflanzen zu vermitteln. Sie bedürfen dazu einer Reihe von besonderen Eigenschaften, welche durch die Natur der ihnen bei der Ausführung jener Leistung entgegentretenden Hindernisse bedingt sind. Es ist von vornherein klar, dass sie mit chemischen oder mechanischen Mitteln die Cuticula durchbrechen oder, wie die Pollenschläuche in die Griffelkanäle oder endlich in die Spaltöffnungen hinein wachsen müssen, wenn sie nicht, wie manche Hefen und vielleicht Russthaupilze, von den spärlichen Stoffen leben können, die in Thautropfen etwa aus den Epidermiszellen herausdiffundiren. Vorbedingung der sämmtlichen genannten Möglichkeiten aber ist, dass die Keimschläuche der Parasiten nicht bei oder nach dem Heraustreten aus der Spore eine beliebige Wachsthumsrichtung einschlagen, am Ende die Wirthsepidermis gar nicht treffen und sich in fruchtloser Verlängerung erschöpften. Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, welche sie der Oberfläche der zu besiedelnden Pflanzen zuwenden und sie dort festhalten. Bei windenden Stengeln kennen wir als solche Einrichtungen, die Circumnutation, bei Ranken die Contactreizbarkeit, bei der Mistel die letztere verbunden mit negativem Heliotropismus. Im Folgenden soll an einigen Beispielen untersucht werden, welche Rolle die beiden erstgenannten Factoren bei den parasitischen Pilzen spielen. Negativer Heliotropismus war bei den behandelten Arten nicht zu erwarten und auch nicht zu constatiren.

Die Litteratur über die Empfindlichkeit von Pilzen gegen Berührungsreize ist nicht besonders reichhaltig. Beschränken wir uns auf die Parasiten, so kommen die ersten Angaben von Brefeld, welcher 1881 (Schimmelpilze IV. S. 112) an Mycelien von *Peziza tuberosa*, die er auf nährlösungdurchtränktem Brode gezogen hatte, kleine, fast schwarze Wärzchen in der Grösse eines Stecknadelkopfes beschrieb, die von einzelnen Hyphen ausgehend, durch reichliche Bildung kurzer, einseitig gewandter Zweige entstanden waren. Ihr festes Haften an der Unterlage veranlasste ihn, sie mit den Haftorganen anderer Pflanzen zu vergleichen; über die Umstände aber, welche ihre Entstehung hervorrufen, spricht er sich nicht näher aus, obwohl er beobachtete, dass sie zunächst an Stellen des

Mycels, welche die Wand des Culturgefässes berührten, auftraten. Erst de Bary (Ueber einige Sclerotinien etc. Botan. Ztg. 1886) hob ausdrücklich hervor, dass die Bildung jener »Haftorgane« als Wirkung eines mechanischen Reizes erfolgt, welchen der Widerstand eines festen Körpers auf die kräftig wachsenden Mycelzweige ausübt.

Inzwischen waren durch B. Frank (Ber. der deutschen botan. Gesellsch. 1883 und Landw. Jahrb. 12. 1883) einige merkwürdige Fälle von Haftorganen bekannt geworden, deren Entstehung mit der Berührung eines festen Körpers zwar in Beziehung zu stehen, aber nicht ausschliesslich durch eine solche bedingt zu werden schien. Frank beobachtete, dass die Keimschläuche verschiedener parasitischer Pilze (*Fusicladium Tremulae*, *Gloeosporium Lindemuthianum*, *Polystigma rubrum*) sich verschieden verhielten, je nachdem sie im Innern einer Flüssigkeit, oder in Berührung mit festen Körpern gewachsen waren. Im ersten Falle erschienen sie in Gestalt cylindrischer Fäden, während sie im letzteren dem Substrat fest angedrückte, mannigfaltige Anschwellungen erzeugten, welche Frank treffend als Appressorien bezeichnet. Bei *Fusicladium* und *Gloeosporium* machte anscheinend die Qualität des Substrates bezüglich der Appressorienbildung einen Unterschied: Frank glaubte zu bemerken, dass dieselbe auf der Cuticula der betreffenden Nährpflanzen häufiger auftrete, als z. B. auf Glas; bei *Polystigma* aber ging sie auf beiden Substraten in gleicher Weise vor sich. Dasselbe beobachtete Frank später (Landw. Jahrb. 16. 1887. S. 401) bei *Gnomonia erythrostoma* und B. Meyer (Ibid. 17. 1888. S. 915) abermals bei *Polystigma rubrum*, so dass Frank in seinem eben (1892) erschienenen Lehrbuche (S. 418) sich veranlasst sah, alle die genannten Erscheinungen unter den Contactwirkungen, die von der stofflichen Natur des berührenden Körpers unabhängig sind, zu subsumiren.

Zusammen mit den Appressorien nennt er als Contactbildungen die Haustorien, d. h. die nicht nur der Oberfläche der Nährpflanze angedrückten, sondern in dieselbe eindringenden Organe, ohne aber näher auf den Gegenstand einzugehen.

Alle die citirten Angaben sind ziemlich knapp und gehen über Beschreibungen der infolge des Berührungsreizes entstehenden Gebilde nur insoweit hinaus als Frank und de Bary den Appressorien etwas allgemein die Function, das Eindringen des Parasiten vorzubereiten und einzuleiten resp. die eines Widerlagers bei der Durchbohrung der Wirthsepidermen zuschreiben. Die Einzelzüge des Angriffs auf die Nährpflanze werden nicht discutirt. Man weiss auch nicht, ob die ganzen Mycelien der betreffenden Pilze oder nur ihre Keimschläuche durch Berührung reizbar sind; namentlich ist bezüglich der Haustorien der Nachweis, dass sie wirklich Contactbildungen darstellen, noch nicht geliefert. Für ganze grosse Pilzgruppen, die Peronosporeen und Uredineen, ist über Contactwirkungen überhaupt nichts bekannt.

Von Nutationsbewegungen bei Pilzen kennt man kaum mehr als die Mittheilungen Wortmann's über *Mucor stolonifer* (Bot. Ztg. 1881, S. 383), nach welchen die Stolonen dieses Pilzes unregelmässige Nutationen ausführen, die ihnen die Erreichung eines Substrates erleichtern.

1. Botrytis cinerea.

Die Gonidien von *Botrytis cinerea* keimen leicht in Wasser und Nährlösungen. Um die Wirkung zu untersuchen, welche die Berührung mit einem festen Körper auf sie ausübt, säet man sie in Flüssigkeits- oder Gelatinetropfen auf dem Objectträger aus. Die Sporen treiben einen oder zwei, selten mehr septirte Keimschläuche, welche, solange sie

sich nur mit den genannten Medien in Berührung befinden, cylindrische Gestalt besitzen und im Allgemeinen in der einmal eingeschlagenen Richtung weiter wachsen. Kommt aber eine Schlauchspitze mit dem Objectträger in Berührung, so stellt sie ihr Weiterwachsen ein und schwillt an, indem zugleich ihre Membran eine schwache, aber nicht zu verkennende Verdickung erfährt.

Die Anschwellung hat nur bei schlechter Ernährung die Gestalt einer einfachen Keule (Fig. 1). Unter einigermaassen günstigen Verhältnissen wird sie zu einem lappigen Gebilde (Fig. 2), dessen weitere Entwickelung verschiedene Wege einschlagen kann. Die Lappen können an jedem ihrer Enden, z. B. bei α, β, γ in Fig. 2, auf dessen Unterseite eine Ausstülpung hervortreten lassen, welche sich dem Substrate fest anpresst und dann ihr Wachsthum einstellt oder seitlich ausweichend dem Substrate angeschmiegt, weiter wächst; sie können aber auch, wennschon dies der seltenere Fall ist, direct parallel dem Substrate auswachsen (Fig. 3). Beidemale sind die Fortsetzungssprosse zur Bildung neuer Contactschwellungen befähigt, die aber in der Regel erst eintreten, nachdem sie eine Strecke weit unalterirt gewachsen sind. Ernährt man die Keimlinge reichlich z. B. mit genügenden Mengen 5%iger Traubenzuckerlösung, so werden die primären Lappen zu Ausgangspunkten complicirter Verzweigungssysteme, an welchen nur das eine klar ist, dass ihre sämmtlichen Hyphenendigungen dem berührenden festen Körper zugewendet sind. Diese Zweigknäuel sind die quastenförmigen Haftorgane Brefeld's und de Bary's. Der letztere giebt in der citirten Arbeit folgende Schilderung ihrer Entwickelung: »Hyphenäste bilden an ihren wachsenden Enden dicht und rasch hintereinander kurze und durch zahlreiche Querwände in kurze Gliederzellen getheilte Zweige wiederholter Ordnungen. Dieselben drängen sich mit ihren geraden Seitenflächen fast lückenlos dicht aneinander zu quastenartigen Büscheln von etwa conischer Gesammtform. Ihre stumpfen, breiten Enden stemmen sich sämmtlich oder der Mehrzahl nach auf die Fläche des Substrats und hiermit steht das Wachsthum des Büschels alsbald still.«

Im Innern von Nährlösungstropfen sowie von Culturen in grösseren Flüssigkeitsmengen, in Kochfläschchen oder Crystallisirschaalen, sterben die Büschel bald ab, wohl wegen Luftmangels und ungenügender Ernährung; am Rande grosser Culturen aber werden sie zu pyramidenförmigen, zonenweise heller und dunkler schwarzgrün gefärbten Körpern eigenthümlicher Structur, welche über 1 mm Höhe erreichen können (Fig. 4); dieselben bestehen aus vertical zu ihrer breiten, dem Substrat angepressten Basis verlaufenden, in eine Gallert eingebetteten Fäden. Drückt man sie nach Möglichkeit auseinander, so zeigt sich, dass die dunkleren Zonen aus abgestorbenen, ihres Inhaltes bis auf wenige glänzende Tröpfchen verlustig gegangenen Hyphen zusammengesetzt sind, die durch eine ausserordentlich zähe Masse miteinander fast unauflöslich verklebt werden. Zwischen diesen Resten wachsen lebende Fäden hindurch. Das Zustandekommen der Zonenbildung erklärt sich daraus, dass periodisch die in einem gegebenen Momente am Glase festgehefteten nicht mehr wachsenden Fadenenden durch ihre weiterwachsenden Nachbarn losgerissen werden. Die Unterlage, das Glas, giebt in unserem Falle nicht nach. Die mit der Spitze vorwärts strebenden Hyphen aber sind mit den anderen seitlich so fest verbunden, dass der Druck, welchen ihre Spitzen auf ihre Unterlage ausüben, nicht zu einer Verschiebung der rückwärtigen Fadentheile führen kann, wenn nicht die ganze Quaste die entsprechende Bewegung mitmacht; jener Druck steigert sich, bis die Adhäsion der festhaftenden Hyphen am Glase überwunden ist. Nach ihrem Abreissen übernehmen die bisher weiter gewachsenen Spitzen ihre Rolle, bis sie wiederum von nachdrängenden Zweigenden losgerissen werden und so fort. Dass thatsächlich an der Ansatzfläche einer Quaste stets wachsthumsfähige Fadenenden vorhanden

sind, lässt sich dadurch erweisen, dass man die Quaste abreisst und in Nährlösung legt, worauf aus der ersteren sofort wachsende Hyphen in grösster Anzahl hervortreten (Fig. 4*b*).

Aus dem vorhergegangenen ist schon ersichtlich, dass die Contactreizbarkeit nicht auf die Keimlinge der *Botrytis* beschränkt ist, sondern ihrem gesammten Mycel zukommt. Ueberraschend ist, dass sie auch an den Fruchtträgern nachgewiesen werden kann. Veranlasst man die letzteren so zu wachsen, dass ihre letzten Verzweigungen an ein Deckglas anstossen, so tritt an diesen die Bildung von Contactorganen ganz wie bei gewöhnlichen Hyphen ein. Je nach dem Anstossen kann hierbei ein Zweig des Fruchtträgers zum Haftorgan werden, ein anderer ein Sporenköpfchen entwickeln; ja, derselbe Zweig kann theilweise Haftorgan, theilweise Sporenträger sein, und selbst bereits angelegte Sporen scheinen sich noch in Contactzweige umwandeln zu können (Fig. 5).

Unwillkürlich erhebt sich bei Betrachtung der beschriebenen Contacterscheinungen die Frage, wie denn eigentlich ein Mycel aussieht und sich ausbreitet, welches so auf Schritt und Tritt bei jeder Berührung Wachsthumshemmungen und absonderliche Verzweigung erfährt. Die Antwort lautet: Fast wie ein ungereiztes Mycel. *Botrytis cinerea* bildet ziemlich lockere Hyphengeflechte, welche stets zum Theil sich über das Substrat in die Luft erheben. Nur auf Flüssigkeiten entstehen dichte Häute, die auch wieder von einem Luftfilz überzogen sind. In der Luft ist in der Regel keine Gelegenheit zur Reizung vorhanden und man könnte daran denken, dass die Ausbildung des Mycels ähnlich erfolge wie bei *Mucor stolonifer*, bei welchem lang gewachsene Lufthyphen schliesslich umsinkend, fern von ihrem Ursprungsorte wieder mit dem Substrat in Berührung kommen und dort ein Contactorgan erzeugen, von welchem neue Luftfäden auswachsen. In der That ist etwas derartiges bei *Botrytis* nicht unmöglich. Die Contactorgane können von ihrer Ansatzstelle aus durchwachsen werden oder auch direct zu neuen Mycelfäden auswachsen; das wichtigste für die Ausbreitung des Pilzes aber ist, dass die Fäden, welche parallel dem Substrat verlaufen, bei kräftigem Wachsthum die Contacterscheinungen sehr oft nicht zeigen. Auf einer benetzten Fläche überwinden sie die geringe Adhäsion ohne irgend welche Veränderung zu erleiden. Gut zu beobachten ist dies mit Hülfe eines Deckglases, welches man auf Wachsfüsschen über einer Objectträgercultur schwebend anbringt. Fast alle von unten an dasselbe anstossenden Hyphen bilden eine Contactscheibe, die auf eine der beschriebenen Arten neue, dem Glase parallele Zweige hervorbringen kann. Diese letzteren wachsen oft auf weite Strecken hin ungestört dem Glase angeschmiegt im Niederschlagswasser fort, indem sie in akropetaler Folge ihnen ähnliche Seitenzweige hervorbringen. Diese letzteren erst und noch öfter wieder deren Seitenzweige endigen mit Contactorganen (Fig. 6). Ihre geringere Wachsthumsenergie macht sie gegen die Wachsthumshemmung durch den Reibungswiderstand empfindlicher als es die Hauptäste sind. Wird das Wachsthum allzuschwach, so hört natürlich auch die Bildung der Contactorgane auf. So erhielt de Bary (l. c. S. 13 des Sep.) beim Auflegen von Deckgläschen auf ausgebildete Mycelhäute nur an den kräftig wachsenden Randhyphen gute Haftbüschel.

Eigenthümlich ausgebildete Contactmycelien lieferten Fäden, welche von unten her an eine auf Wachsfüsschen schwebende trockene Gelatineplatte anstiessen (Fig. 7). Sie erzeugten langsam wachsende Hauptachsen mit auffallend vielen Seitenzweigen, die von Anfang an ein abweichendes Aussehen hatten. Die Adhäsion der Fäden an trockne Gelatine ist offenbar grösser als die an Glas, woraus sich ein stärkerer Reibungswiderstand und stärkere Contactwirkung auch bei einem der berührenden Fläche parallelen Fadenverlauf ergiebt.

Dass ein relativ starker Widerstand zur Bildung der Haftorgane nothwendig ist, geht auch aus de Bary's Beobachtungen hervor, nach welchen innerhalb einer Nährlösung

die Hyphen der *Peziza Sclerotiorum* ohne vorherige Haftorganbildung direct durch die Epidermis verschiedener Pflanzentheile eindrangen. Mit Recht schreibt de Bary dies Verhalten dem Umstande zu, dass die mit Nährsubstanz direct umgebenen Fäden das zum Erweichen des Substrates nöthige Gift schneller absondern, als durch Luft gewachsene, welchen die Nahrung erst von dem assimilirenden Mycel zugeleitet werden muss: »dass daher die Erweichung des Wirthsgewebes, welche das Eindringen ermöglicht, sofort nach der Berührung des Pilzes mit der Epidermis stattfindet, der Widerstand also, welcher die Bildung der Haftbüschel hervorruft, ausbleibt«.

Der Umstand, dass die *Botrytis*hyphen sich untereinander nicht reizen, legt es nahe, der chemischen Natur der berührenden Körper und weiterhin auch der Qualität der Nährlösung einen Einfluss auf die Entwickelung der Contactorgane zuzuschreiben. In Wirklichkeit bleibt die Reizwirkung bei Berührung der Hyphen untereinander aus, weil dieselben von Gallerthüllen umgeben sind, welche die directe Berührung der starren Membranen hindern und selbst ebensowenig reizen, wie eine Gelatinelösung. Ferner ist sowohl die Concentration als die Zusammensetzung des Nährmaterials für die Contactwirkung gleichgültig, soweit diese Factoren nicht das Wachsthum überhaupt beeinträchtigen. Durch die Luft gegangene Fäden der *Botrytis*, welche an Gelatinetropfen mit verschiedenen Zusätzen anstiessen oder in solchen sich entwickelten, reagirten überall in derselben Weise. Kalisalpeter in verschiedenen Concentrationen, Kaliumbiphosphat, salpetersaurer Kalk, schwefelsaure Magnesia, Kupfervitriol, doppelchromsaures Kali, kohlensaures Ammoniak einer Nährlösung zugesetzt, veränderten das Verhalten der *Botrytis* nicht. Die Haftorgane bildeten sich in der einen Flüssigkeit wie in der anderen. Sie entstanden ferner ebensowohl in 0,2% wie in 5 und mehrprocentiger Traubenzuckerlösung, auch wenn noch wechselnde Mengen concentrirter Salpeterlösung zugesetzt wurden. In Höllensteinlösung entstanden auch bei sehr starker Verdünnung die länglichen oder kugeligen Anschwellungen, welche Eschenhagen (Inaug.-Diss. Stolp 1889) an Schimmelpilzen beim Uebertragen in stärkere Nährlösungen auftreten sah.

Von besonderem Interesse für das biologische Verständniss der besprochenen Contacterscheinungen scheinen mir Beobachtungen, welche ich an Gelatinetropfen machen konnte, die kurze Zeit der Verdunstung ausgesetzt gewesen waren. Die Consistenz der Gelatineoberfläche genügte hier, um den geringsten Grad der Contactwirkung hervorzurufen. Die aus dem Tropfeninneren an jene anstossenden Pilzfäden bildeten Appressorien, von welchen aus sofort senkrecht zu ihr durch sie hindurch Fortsetzungsprosse in die Luft traten (Fig. 8). Dass die Oberflächenspannung eines Wassertropfens Contacterscheinungen hervorzurufen im Stande sei, ist aus anderen Beispielen schon bekannt. Massart (La sensibilité tactile chez les organismes inférieures. Journal de la soc. méd. et nat. de Bruxelles. Dec. 1890) giebt an, dass Bacterien, Amöben, Flagellaten, Vorticellen und hypotriche Infusorien bei Contact mit der Oberfläche eines Wassertropfens noch reagiren. Als Maass für den Widerstand, welchen deren Spannung leistet, citirt er 7,5 mg pro Millimeterlänge. Auch ihm gegenüber zeigt *Botrytis* noch Empfindlichkeit. Sie reagirt durch die Bildung büscheliger Zweige, wiederum senkrecht zu der berührenden Fläche, die von ihnen durchbrochen wird.

Ueberblicken wir alles Gesagte, so kommen wir zu dem Resultat, dass die charakteristische Wirkung eines Contacts bei *Botrytis cinerea* darin besteht, dass die Hyphenspitzen ihr Weiterwachsen oft unter Anschwellung aufgeben und nach dem berührenden Körper hin gerichtete, oder wenigstens ihm angeschmiegte Ausstülpungen erzeugen, welche bei geeigneter Ernährung entweder ihrerseits ähnliche Ausstülpungen her-

vorbringen oder als gewöhnliche Hyphen weiterwachsen. Ersteres geschieht, wenn der berührende Körper nicht nachgiebt, letzteres, wenn er, wie z. B. eine Flüssigkeitsoberfläche, durchbrochen werden kann.

Das Haften der gereizten Hyphenenden am Substrat wird durch eine Kittsubstanz vermittelt, welche, wie die zähe Zwischenmasse in den Quasten, wohl auf Kosten der Zellmembran gebildet wird. Fig. 9 zeigt das Endstück eines kleinen, vom Objectträger losgerissenen Haftorgans, auf dessen Ansatzfläche man die Kittsubstanz wahrnimmt, die in Berührung mit dem Glase zu einer glatten Platte erhärtet ist. Sie vermittelt die Verbindung so gut, dass bei dem Versuche gewaltsamer Trennung gewöhnlich die Hyphen reissen und das Haftorgan an dem Glase sitzen bleibt.

Ob die Absonderung des Giftes, welches *Botrytis cinerea* wie die übrigen Sclerotinien zu bilden vermag, nur an den Appressorien erfolgt, oder auch an anderen Myceltheilen, habe ich nicht speciell untersucht. Im ersteren Falle würde ein ähnliches Vorkommen vorliegen, wie etwa bei den Drüsen der *Drosera*blätter, deren Secretion bekanntlich durch Berührungsreize beeinflusst wird. Wahrscheinlicher aber ist mir, dass an sämmtlichen, in lebhafter Vegetation befindlichen Hyphen, vielleicht vorzugsweise an ihren wachsenden Spitzen, die Ausscheidung stattfindet. Dass eine chemische Wirkung, welche Bacterien von den Pilzfäden fern hält, wohl Oxalsäurebildung, nicht auf einzelne Organe beschränkt ist, sieht man deutlich, wenn man den Pilz in stark bacterienhaltigen Nährtropfen wachsen lässt. Es bildet sich dann um die einzelnen Fäden ganzer Verzweigungssysteme eine bacterienfreie Zone, deren Durchmesser den der Fäden um ein Mehrfaches übertrifft, an den Contactorganen oder Spitzen aber nicht grösser ist als anderwärts. Für *Sclerotinia Libertiana* hat ausserdem de Bary nachgewiesen, dass die Flüssigkeitstropfen, welche von dem Mycel beim Herannahen der Sclerotienbildung ohne jede Beziehung zu den Contactorganen ausgeschieden werden, das wirksame Gift enthalten.

Nach der von demselben Forscher (l. c. S. 12 des Sep.) gegebenen Schilderung des Angriffs der *Sclerotinia* auf Stengel von *Vicia Faba* beginnt zwar das Absterben der Zellen nach Anlage der quastenförmigen Haftbüschel und von deren Ansatzfläche ausgehend. Hieraus folgt aber zunächst nur, dass die Vereinigung vieler nebeneinander stehender Hyphenspitzen in einer Quaste und deren enge Berührung mit der Cuticula für die Anhäufung und das Eindringen des Giftes in die Nährpflanze von Bedeutung sind. Eine Steigerung der Giftabsonderung an den bezeichneten Stellen als directe Wirkung des Contactes anzunehmen, ist durchaus nicht nothwendig.

Die Anwendung des bisher Mitgetheilten auf das Verhalten der *Botrytis* auf ihren Nährpflanzen ist leicht zu machen. Die Hyphe, welche den Angriff ausführt, bildet früher oder später ein Appressorium, welches — der Ausdruck sei einen Augenblick erlaubt — die Tendenz besitzt, auf der Berührungsfläche eine Ausstülpung zu treiben. Geschieht dies auf einer Epidermis, deren Cuticula von dem Pilze gelöst oder erweicht wird, so wächst die Ausstülpung in der einmal eingeschlagenen Richtung weiter in die berührte Epidermiszelle hinein. Dies ist z. B. der Fall auf den Blättern von *Dahlia variabilis.* Löst das Pilzferment die Cuticula nicht, so wird aus dem Appressorium eine Quaste, die mit immer wachsender Stärke auf ihre Ansatzfläche drückt, bis sie jene sprengt und damit eine Einlasspforte herstellt. Diese mechanische Thätigkeit wird unterstützt durch die gleichzeitige Abtödtung und Erweichung der unter der zu sprengenden Cuticula gelegenen Zellen und Zellwände durch das Gift des Pilzes.

Ein rein mechanischer Vorgang ist demnach das Eindringen des Parasiten in keinem Falle. Das Einbrechen selbst wird durch chemische Veränderung des entgegenstehenden

Substrates unterstützt; und auch die Bildung von Appressorien und ihren Ausstülpungen ist von chemischen Vorgängen insofern abhängig, als sie eine ausreichende Ernährung der Pilzkeimlinge voraussetzt. In destillirtem Wasser zeigen dieselben nur sehr schwache Entwickelung.

Jene Ernährung kann von aussen kommen, z. B. aus abgestorbenen Pflanzentheilen, von welchen aus die Ansteckung des lebenden Wirthes erfolgt, oder sie kann von dem letzteren selbst ausgehen, indem der Pilz die Lösungsproducte von Cuticula und Cellulosewand und die aus dem Innern des Wirthes herausdiffundirenden Stoffe sich nutzbar macht.

Einige Besonderheiten der *Botrytis* in Bezug auf die Wahl der Eintrittsstelle in die Wirthspflanze erklären sich ebenfalls aus chemischen Wechselwirkungen zwischen Parasit und Wirth. Frank (Pflanzenkrankheiten, S. 536) giebt an, dass die Schläuche des Pilzes oft an der Grenze zweier Epidermiszellen eindringen, eine Eigenthümlichkeit, die auch von vielen anderen Pilzen bekannt und z. B. bei Peronosporeen auffallend häufig ist. Die bezeichneten Epidermisstellen scheinen vor anderen den Stoffaustausch zwischen dem Pflanzeninnern und der Aussenwelt zu begünstigen. So kann man z. B., wenn man Blätter in bacterienreiche Flüssigkeiten legt, manchmal beobachten, dass die Bacterien sich besonders über den Grenzen der Epidermiszellen ansammeln; diese Thatsache aber lässt, im Hinblick auf den Chemotropismus der Bacterien, schliessen, dass hier das Herausdiffundiren gelöster Stoffe aus dem Pflanzeninnern lebhafter vor sich geht als über dem Lumen der Zellen.

De Bary (l. c. S. 27 des Sep.) sah die von den Haftbüscheln der *Sclerotinia Libertiana* auf *Hyacinthus orientalis* entspringenden Fäden ihren Weg durch Spaltöffnungen ins Innere der Blätter nehmen. Ich selbst habe dies an einer Epidermis von *Vicia Faba* beobachtet, welche über ein Stück Agar-Agar gespannt worden war. Die Spaltöffnungen übten keine besondere Anziehung auf die Pilzhyphen aus; wenn dieselben aber über sie hinwuchsen, so senkte sich ihre Spitze in den Spalt hinein oder sie trieben ebendahin einen Seitenzweig. Andererseits traten ältere im Agar gewachsene Hyphen aus den Spaltöffnungen heraus (Fig. 10).

Mit Contactwirkungen haben diese Erscheinungen nichts zu thun. In dem Eindringen der *Botrytis*fäden durch die weitaufgerissenen Spalten in den Agar liegt wohl dieselbe Erscheinung vor wie bei Mycelien oder Wurzelsystemen, welche sich an wasserreicheren Stellen ihres Substrates stärker entwickeln als anderwärts. Der grosse Wassergehalt des Agar begünstigt die Entwickelung mit ihm in Berührung gekommener Fadentheile, ohne dass man sagen könnte, er übe einen richtenden Einfluss auf die wachsenden Fäden aus. Hydrotropismus habe ich an denselben nicht sicher nachweisen können. Nur nach einem unter vielen Versuchen schien solcher vorhanden zu sein. Ich hatte einen Agar-Agar-Würfel auf einen Objectträger gebracht, ringsum mit *Botrytis*sporen besäet und unter einer trocknen, nur an einzelnen Punkten unterstützten, also der Zimmerluft allseitig freien Eintritt gewährenden Glasglocke hingestellt. Die auf dem Objectträger befindlichen Sporen hatten über Nacht gekeimt und auf einer Seite des Würfels fast sämmtliche Keimschläuche untereinander parallel nach diesem hin getrieben. Da es mir indessen nicht gelang, dieselbe Erscheinung wiederholt hervorzurufen und die *Botrytis*mycelien sonst kein Zeichen von Hydrotropismus verriethen, muss die Bedeutung dieses Versuches einstweilen dahingestellt bleiben.

Chemotropismus der *Botrytis*hyphen liess sich leicht constatiren. Bringt man zu kleinen *Botrytis*mycelien unter Deckglas lebende Blatt- oder Stengelstückchen z. B. von Begonien, so genügt das langsame Herausdiffundiren von Inhaltsstoffen aus diesen Frag-

menten, um in eine gewisse Entfernung von ihnen gelangte Hyphen von ihrer Wachsthumsrichtung abzulenken. Auch Reinhardt (Pringsheim's Jahrb. XXIII, 4) giebt für die Hyphen seiner Pezizen, die ja in den Verwandtschaftskreis der *Botrytis* gehören, chemotropische Erscheinungen an. Nach seinen Abbildungen werden dieselben von den Ausscheidungen eines Mycels von *Aspergillus niger* abgestossen, von keimenden *Mucor*sporen angezogen. Auch Gelatine mit höherem Zuckergehalt als das ursprüngliche Nährsubstrat übte eine anziehende Wirkung aus.

In der Natur ist der Chemotropismus der *Botrytis*hyphen für die von uns betrachteten Fälle des Angriffes auf die lebende Nährpflanze dadurch von Bedeutung, dass er die Wachsthumsrichtung der Keimschläuche im Innern des Thautropfens, in welchem die Keimung vor sich geht, beeinflusst. Er bewirkt, dass sie nicht richtungslos den Tropfen durchwuchern, sondern bald zur Berührung mit der Wirthsepidermis gelangen. Zum Act der Infection selbst ist der Chemotropismus hier entbehrlich, da die Richtung des eindringenden Fadens durch die Contactwirkung allein bestimmt wird. Dagegen ist er weiterhin wieder von Nutzen, wenn die Hyphen allmählich das ganze Substrat durchwuchern.

Aehnlich mag es sich verhalten in den Fällen, in welchen, wie bei Woronin's *Peziza baccarum* (Mém. de l'acad. de St. Petersburg, Sér. 7, t. 36. Nr. 6), die Gonidienkeimung auf der Narbe der Nährpflanze stattfindet. Auch die Pollenschläuche sind, nach Correns, chemotropisch und möglicherweise wird beiden so heterogenen Gebilden durch dieselben Substanzen hier die Wachsthumsrichtung vorgeschrieben.

2. Fusicladium pyrinum.

Bei *Botrytis* war gezeigt worden, dass die infolge eines Berührungsreizes entstehenden Appressorien die »Tendenz« besitzen, auf der Berührungsfläche Ausstülpungen hervortreten zu lassen. Worin diese Tendenz aber begründet sei, blieb einstweilen unerörtert. Die Betrachtung der Contacterscheinungen bei *Fusicladium pyrinum* und verwandten Pilzen ist geeignet, jene Schwierigkeit wenigstens etwas aufzuklären.

In seinem citirten Aufsatze in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft beschreibt Frank bei seinem *Fusicladium Tremulae*, wie der Keimschlauch auf der Epidermis der Zitterpappelblätter an seinem Ende, vorwiegend gerade über der Grenzwand zweier Epidermiszellen, eine Anschwellung bildet, welche mit flacher Basis der Cuticula aufliegt. Am äussersten Ende der Anschwellung kann der Keimschlauch weiter wachsen, um nach abermaligem kurzen Verlauf dieselbe Bildung anzunehmen, was mehrmals sich wiederholen kann. Ausnahmslos befindet sich an der der Cuticula anliegenden Basalfläche jeder Anschwellung ein deutlicher Porus, bei den über einer Scheidewand angelegten Anschwellungen zwei Poren, je einer über jeder Zelle. Von dort aus wird ein in die Epidermiszelle sich bohrender und dort sich vergrössernder Schlauch getrieben. Aehnlich lautet die Beschreibung entsprechender Organe bei *Polystigma rubrum*, wo sie durch die von Fisch (Botan. Ztg. 1882) für Secundärsporen gehaltenen Gebilde repräsentirt sind, und bei *Gloeosporium Lindemuthianum*. In Bd. 16 der Landwirthsch. Jahrb. (1887, S. 414) beschreibt Frank die Appressorien von *Gnomonia erythrostoma*. Der Keimschlauch bildet gewöhnlich bald nach seinem Austritt ein flach ausgebreitetes Appressorium und wächst von diesem aus nicht selten wieder in gewöhnlicher Schlauchform weiter, indem er bisweilen kurze, seitliche Fortsätze treibt, die sich ihrerseits der Unterlage aufpressen. »Man muss darin«, meint Frank, »wohl Versuche des Pilzes, einzudringen erkennen, die freilich

wegen der ungeeigneten Unterlage jedesmal vereitelt werden«. Der oben erwähnte Porus des Appressoriums scheint hier nicht gebildet zu werden, wohl aber pflegt, nach Frank, auf Kirschblättern schon unmittelber unter der Spore ein enger, aber äusserst scharf hervortretender Porus in der Aussenwand der Epidermiszelle zu entstehen, durch welchen der Infectionsschlauch eindringt. Bisweilen ist die Keimpapille auch seitlich aus der Spore herausgetreten, hat aber dann, sehr klein bleibend, sich sofort der Epidermiswand angelegt und zeigt dann wiederum unter ihrer Mitte den durch jene Wand gebohrten Porus. Es erinnert dieser Vorgang an das Verhalten der Chytridiaceen beim Eindringen. Die Schwärmer derselben setzen sich fest, umgeben sich mit einer Membran und durchbohren unmittelbar an der Berührungsstelle zwischen Schwärmer und Wirth die Oberfläche des letzteren. Bei *Cladochytrium Butomi* bleibt hier, nach der Entwickelung der ephemeren Sporangien zu urtheilen, die Schwärmermembran dünner als an der Gegenseite, wodurch einerseits der Stoffaustausch begünstigt, andererseits das Hervortreiben der Rhizoiden erleichtert wird (Büsgen, *Cladoch. Butomi*, Cohn's Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, IV, Taf. 15). Bei *Gnomonia* kann eine derartige Contactwirkung nicht angenommen werden, da ihre Sporen, wenn sie auf die Nährpflanze gelangen, schon mit der völlig fertigen Membran umgeben sind. Auch ohne solche Unterstützung beginnt hier bei Berührung der Spore mit dem Wirth sogleich der Stoffaustausch, wobei durch die damit in Action tretenden Ernährungsreize der Durchbohrungsfaden hervorgelockt wird.

Fusicladium pyrinum, der Pilz, auf welchen sich meine eigenen Beobachtungen erstrecken, verursacht bräunlichschwarze Flecke auf Blättern und Früchten der Birne. Seine einzelligen, ovalen Gonidien treiben in Wasser und Nährlösung an einer bestimmten, dem ehemaligen Ansatzpunkte benachbarten Stelle ihrer Seitenwand einen Keimschlauch, welcher in ungereiztem Zustande die Gestalt eines geraden, cylindrischen Fadens besitzt, der durch Querwände in eine Anzahl ungefähr gleich langer Glieder zerfällt. Trifft der Keimschlauch auf ein festes Substrat, so bildet seine Spitze ein gewöhnlich keulenförmiges Appressorium mit etwas verdickter und braungefärbter Membran (Fig. 11). An der Berührungsstelle fällt gewöhnlich sofort der Tüpfel ins Auge, dessen Ausbildung nur in guten Nährlösungen unterbleiben kann. In solchen vermag das Appressorium hinter seinem Ende dem Substrat parallel oder häufiger anfangs nach diesem hin und dann erst ausweichend, wie das von *Botrytis*, zu einem Faden auszuwachsen, welcher über kurz oder lang abermals ein Appressorium hervorbringt. So entstehen sonderbare Verzweigungssysteme, wie in Fig. 12, aber niemals kommt es zur Bildung von grösseren Haftscheiben oder Quasten wie bei den Sclerotinien. Bei den tüpfelbildenden Appressorien ist der Tüpfel die für das Auswachsen prädestinirte Stelle, und in der That sieht man nicht selten aus ihm den Fortsetzungszweig hervortreten (Fig. 12, 13 *d*). Freilich ist hierfür wieder Vorbedingung eine geeignete Ernährung des Pilzes. Auf dem schwebenden Deckglase im Niederschlagswasser wachsende Hyphen bilden zwar Appressorien mit Tüpfeln; aber anstatt, dass die letzteren auswachsen, setzt der Fadenscheitel sein Wachsthum fort und es kommen die in Fig. 15 *a—e* abgebildeten Hyphen zu Stande, welche in ungleichen Zwischenräumen anscheinend intercalar entwickelte Appressorien besitzen. Wenn die Tüpfel auswachsen sollen, so muss ihnen die Nahrung direct aus der Umgebung zugeführt werden, wie es im Innern von Nährlösungstropfen der Fall ist. Die Zuleitung bereits assimilirter Stoffe, wie sie bei dem Versuche mit dem schwebenden Deckglase durch die von unten anstossenden Hyphen geschieht, genügt nicht, um das Austreiben der Tüpfel zu veranlassen.

Eine unvollständige Contactwirkung findet man bei den durcheinander gewirrten Fäden im Inneren eines Culturtropfens. Da, wo sie sich untereinander berühren, bilden

sich bräunlich gefärbte Membranverdickungen aus. ohne dass die Gestalt der Fäden im Uebrigen irgend eine Aenderung erführe. Im Gegensatz zu *Botrytis* reizen also die Fäden des *Fusicladium* einander, eine Erscheinung, die Frank und B. Meyer auch von denen des *Polystigma rubrum* angeben.

Von sonstigen Besonderheiten ist noch zu erwähnen, dass die Appressorien des *Fusicladium* mit einer schon ohne Färbung sichtbaren auf sie beschränkten Gallerthülle umgeben sind, die wohl ihre Befestigung am Substrat vermittelt (Fig. 13, 14).

Vergleicht man die bei *Fusicladium pyrinum* beobachteten Contacterscheinungen mit den für *Botrytis cinerea* mitgetheilten, so findet man übereinstimmend das Auftreten einer Deformation der Hyphenspitze unter Membranverdickung bei Eintritt des Contacts. Das Auftreten des Tüpfels an der Contactstelle bei dem erstgenannten Pilze berechtigt uns in Verbindung mit Vorkommnissen wie Fig. 1, die früher erwähnte »Tendenz« zum Austreiben einer Hyphe an der Berührungsfläche bei *Botrytis* ebenfalls auf eine durch den Contact veranlasste abweichende Ausbildung der Appressorienmembran daselbst zurückzuführen. Hier wie dort endlich ist die thatsächliche Bildung jenes Fortsatzes von geeigneter Ernährung des Appressoriums abhängig. In beiden Fällen müssen in der Natur zu der Contactwirkung, wenn die Infection vollendet werden soll, chemische Vorgänge hinzutreten, welche die Bildung eines die Wirthsepidermis durchbohrenden Fadens in der durch erstere bestimmten Richtung veranlassen. Das intermittirende Auftreten der Contactbildungen an einer und derselben Hyphe beruht bei *Fusicladium* ebenso wenig wie bei *Botrytis* auf einer zeitweisen Abstumpfung der Empfindlichkeit gegen den Berührungsreiz. Die neutralen Fadenstücke sind von ausserordentlich ungleicher Länge; gar nicht selten liegen mehrere Appressorien dicht hintereinander, während andere Male grosse Zwischenräume vorhanden sind. Ferner findet man oft Keimlinge, die von Anfang an dem Substrat angeschmiegt wachsen und doch erst ziemlich spät eine Contactwirkung erkennen lassen. Hier kann keine Abstumpfung vorliegen, weil noch keine Reizwirkung stattgefunden hat. Das Intermittiren hängt damit zusammen, dass der Reiz verschieden ausfällt, je nach dem Winkel, unter welchem der Pilzfaden den berührenden Körper trifft. Er erfährt die stärkste Druckwirkung, wenn er vertical aufstösst, während er in parallelem Verlauf mit dem Substrat nur den Reibungswiderstand zu überwinden hat, der auf Glas keine Contacterscheinung mehr auslöst. Eine solche tritt aber sofort ein, wenn Unebenheiten des Glases oder auch nur geringe spontane Aenderungen der Wachsthumsrichtung die Schlauchspitze unter irgend einem Winkel mit dem Substrat in Berührung bringen.

3. Peronosporeen.

Die Darstellung der Erscheinungen, welche Berührungsreize an den Keimlingen der Peronosporeen hervorrufen, setzt in höherem Grade als die bisherigen Beispiele die Kenntniss der Wachsthumsweise ungereizter Keimschläuche voraus, weil ihre Appressorien nur wenig ausgebildet sind und Aenderungen der Wachsthumsrichtung eintreten, welche nicht ohne Weiteres von Nutationserscheinungen unterschieden werden können. Die auf Gelatineculturen in der Luft, also ohne Berührungsreiz, verlaufenden Keimschläuche sind in den seltensten Fällen ganz gerade gewachsen. Meist zeigen sie mannichfache Krümmungen, wie solche in Fig. 16 für *Peronospora Ficariae* Tul., in Fig. 17 für die ausgekeimten Schwärmer von *Phytophthora infestans* abgebildet sind. Es kommen fast gerade oder seicht

gebogene, aber auch fast kreisförmig oder recht- und selbst spitzwinkelig gekrümmte Formen vor, deren Biegungsrichtung eine Beziehung zum Substrat im Allgemeinen nicht erkennen lässt. Mitunter kehrt ein aus der Gelatine hervorgetretener Schlauch im Bogen wieder zu ihr zurück, so dass der Anschein einer von der letzteren ausgeübten etwa hydrotropischen Anziehung entsteht. Eine solche ist indess nicht vorhanden, denn jene Bogen kommen in feuchtigkeitgesättigten Räumen nicht seltener zur Beobachtung als in möglichst trockener Atmosphäre. Die ganzen Krümmungen müssen vielmehr als der Ausdruck spontaner Nutationen angesehen werden, welche die Keimschläuche während ihres Wachsthums ausführen. Im Inneren oder an der Oberfläche der Gelatine oder eines Wassertropfens sind die Nutationen bedeutend weniger auffallend als in der Luft. Hier verlaufen die Schläuche gerade oder in seichten Bogen, die gegen Ende des Wachsthums oft in kurze Wellen übergehen.

Die Dimensionen der Keimlinge erfahren während der beschriebenen Bewegungen gewöhnlich keine Veränderungen. Hier und da kommt wohl eine locale Anschwellung vor, in der Regel aber bleiben die Schläuche wenigstens in ihren früheren Entwickelungsstadien überall gleich dick. Auffallend waren in meinen Culturen terminale, seltener intercalare, oft mit einer Art von Aufrollung der Fäden verbundene Auftreibungen, welche an schwimmenden und in die Luft ragenden Keimschläuchen von *Phytophthora*-Schwärmern auftraten (Fig. 18). Sie dürften Parasiten ihr Dasein verdanken, wenn sie nicht eine bei nahender Erschöpfung der Reservestoffe sich einstellende Wachsthumsstörung anzeigen. Das Verhalten der Keimschläuche unter der Einwirkung eines Berührungsreizes lässt sich wieder am bequemsten in flachen Gelatinetropfen studiren. Wassertropfen zeigen die betreffenden Erscheinungen sehr schön in der Nähe ihres Randes, wo sie sich auskeilen und die Keimlinge zwischen Unterlage und Oberflächenhäutchen des Tropfens gleichsam eingezwängt sind. Zu beachten ist nur, dass im Wasser während des Wachsthums der Schläuche Lageveränderungen derselben stattfinden, die durch die Verschiebung ihres Schwerpunkts bei der Wanderung des Plasmas nach der vorschreitenden Schlauchspitze hin bedingt sind. Bei der Berührung mit dem Objectträger tritt stets eine Anschwellung der Schlauchspitze ein, wobei deren Membran eine eben sichtbare Verdickung erfahren kann. Die weitere Entwickelung geht in verschiedener Weise vor sich. Sehr häufig sieht man auf der dem Substrat zugekehrten Seite der Anschwellung eine Ausstülpung hervortreten, welche dem Substrat angeschmiegt weiter wächst. So geschieht es z. B. in der einer Aussaat von *Peronospora parasitica* entnommenen Fig. 19 *a*—*c*. In *a* hat der Keimschlauch eben den Objectträger getroffen und beginnt anzuschwellen. Eine halbe Stunde später ist unter der Anschwellung ein Fortsatz hervorgewachsen, der nach 10 Minuten bereits seine Länge verdoppelt hat. Im Profil zeigt eine ähnliche Erscheinung Fig. 20. Sie stellt den Keimschlauch einer Gonidie desselben Pilzes dar, welcher in Gelatine nach dem Anstossen an eine benachbarte Gonidie die Contactschwellung α und an der Berührungsseite den weiterwachsenden Fortsatz β gebildet hat. In Fig. 21 (Phytophthorakeimlinge mit Gonidien und entleerten Gonidienmembranen im Wassertropfen) sieht man die in Folge der Berührung entstandenen Anschwellungen unter Beibehaltung ihres Durchmessers vertical zu dem berührenden Körper zu Schläuchen verlängert. Dasselbe zeigen Fig. 22 *a* und *b*. Sie stellen Keimschläuche von *P. parasitica* in Berührung mit in Gelatine eingebetteten Glasfäden dar. In Fig. 22 *a* ist nach einer ersten Contactschwellung (bei α) der Schlauch weiter gewachsen, um später eine neue Reizung zu erfahren, welche zur Bildung der Anschwellung β γ geführt hat. Dieselbe ist wie in Fig. 21 nach dem berührenden Körper hin gewachsen und hat den hinter ihr gelegenen Schlauchtheil dabei abgehoben. In Fig. 23 hat sich die Anschwellung zu einem

besonders langen Schlauche entwickelt, der an der Spitze dann abweichende Erscheinungen zeigt, wie sie gegen Ende des Wachsthums häufig sind.

Man sieht in Fig. 22 *a* zugleich, dass in den Fällen, in welchen der Contactschwellung ein Fortsatz in der ursprünglichen Fadenstärke entwächst, dieser die Reizempfindlichkeit nicht eingebüsst hat. Nach Bildung einer neuen Schwellung mit einem ebensolchen Fortsatz kann derselbe Vorgang sich ein drittes und viertes Mal wiederholen; doch wird mit dem Herannahen der Erschöpfung des Keimlings der Unterschied zwischen Appressorium und Fortsatz immer undeutlicher, so dass die Erscheinung nicht mehr von der oben erwähnten Wellenbildung zu unterscheiden ist, welche die Nutationen verursachen.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass die Gestalten der gereizten Schläuche eine grosse Mannichfaltigkeit zeigen können, zu deren weiterer Erläuterung noch die Fig. 24 dienen möge. Als allen Fällen gemeinsamer Zug tritt hervor, dass nach einmal erfolgter Berührung die Schlauchspitze stets mit dem Substrate in Contact bleibt, sei es, dass sie eine Strecke weit ihm parallel weiter wächst, sei es, dass sie sich direct nach ihm hin wendet. Das Auftreten der Anschwellungen und ihr Wechsel mit nicht angeschwollenen Fadenstrecken ist so mannichfaltig, dass hierin eine Regel nicht zu finden ist. Ein häufiges Vorkommen zeigt Fig. 25, die zugleich zum Beweis dafür dienen mag, dass die Schwerkraft in der Beziehung der Schlauchspitze zum Substrat keine Rolle spielt. Sie stellt einen im hängenden Tropfen gewachsenen Keimschlauch von *Peronospora parasitica* dar. Derselbe ist bei *a* von unten an das Deckglas angestossen und hat dann eine erste Contactschwellung gebildet. Dieser ist in der Richtung nach dem Deckglase hin ein Fortsatz entsprungen, der bei *b* eine zweite Anschwellung erzeugt hat. Der aus *b* parallel dem Deckglase und ihm angeschmiegt hervorgewachsene Fortsatz bildet die Anschwellung *c*, welche abermals nach dem Deckglase hin auswächst. Mit *d* hört, wie meist gegen Ende des Wachsthums, der regelmässige Wechsel zwischen Anschwellungen und normalen Schlauchstücken auf. Die Schlauchspitze aber bleibt dem Deckglase angeheftet. Zu beachten ist, dass das Haftvermögen der Keimlinge auf die Spitzen beschränkt ist. Ob die hierin sich aussprechende Klebrigkeit derselben durch den Contact hervorgerufen wird, oder ihnen so wie so zukommt, ist nicht zu entscheiden. Das Kleben selbst erinnert an das Verhalten der Peronosporeen-Schwärmer, deren Festsetzen nicht wohl anders denn als ein Ankleben aufgefasst werden kann. Dasselbe ist von Berührungsreizen unabhängig. Es tritt in einem bestimmten Altersstadium bei allen Schwärmern einer Cultur ungefähr gleichzeitig ein und hängt jedenfalls mit dem Beginne der Abscheidung einer Membran zusammen.

Auf der Nährpflanze zeigen die Peronosporeen-Keimlinge dieselben Contacterscheinungen, wie auf dem Objectträger; nur erfolgt hier in der Regel schon von der ersten Anschwellung aus das Eindringen vermittelst eines von deren Unterseite aus getriebenen Infectionsfadens. Solange es nicht gelingt, eine Peronosporee ausserhalb der Nährpflanze zu cultiviren, wird keine directe Entscheidung darüber möglich sein, ob dieser Faden mit dem in den Objectträgerculturen aus der Anschwellung hervorgehenden Fortsatz identisch sei, oder ob dieser eine directe, nicht zum Eindringen bestimmte Fortsetzung des Keimschlauchs, jener aber einen erst durch einen von der Wirthspflanze ausgehenden Ernährungsreiz erzeugten Seitenzweig darstellt. Im letzteren Falle hätten wir im wesentlichen Uebereinstimmung in dem Verhalten der Peronosporeen und dem von *Botrytis* und *Fusicladium*. Die Unterschiede würden nur darin liegen, dass bei den erstgenannten die Appressorien wenig charakteristisch ausgebildet sind. Sie sind nicht zu unterscheiden von den Anschwellungen, welche als Reaction auf Wachsthumshemmungen verschiedener Art bei Wurzelhaaren auftreten (vgl. Zacharias, Flora 1891), und man darf sich fragen, ob nicht

auch bei den in Rede stehenden Pilzen die durch die Berührung verursachte Wachsthumshemmung es ist, welche die übrigen Contactwirkungen auslöst. Daneben muss auch die Aenderung der Turgordruckwirkung in der wachsenden Schlauchspitze berücksichtigt werden, welche durch das Einwirken eines Gegendrucks an der Berührungsstelle veranlasst wird. Die Tüpfelbildung gerade hier, bei *Fusicladium* u. a., dürfte damit in Beziehung stehen. Für die Nothwendigkeit eines chemischen Reizes zur Entwickelung des Infectionsfadens kann ich leider nur den einen Umstand anführen, dass derselbe auffallend oft über der Grenzwand zwischen zwei Epidermiszellen getrieben wird. Auf den wahrscheinlichen Zusammenhang dieser Erscheinung mit dem Herausdiffundiren von Stoffen aus dem Inneren der Nährpflanzen wurde schon oben hingewiesen.

4. Erysipheen.

Die Gonidien der *Erysiphe communis* von *Polygonum aviculare* keimen zwar in Wasser und Gelatine, aber die Keimlinge gelangten in meinen Culturen nur zu unbedeutender Entwickelung. Ungereizt erschienen die Keimschläuche als cylindrische, in seichten Krümmungen verlaufende Schläuche; bei Berührung mit dem Objectträger erzeugten sie lappige Appressorien, mit deren Bildung ihr Wachsthum abgeschlossen war. Ein Austreiben der Appressorien fand nicht statt, obwohl der Inhalt der Gonidien noch nicht erschöpft schien. Es darf daraus geschlossen werden, dass auch bei den Erysipheen zur Entwickelung des Infectionsfadens ein Ernährungsreiz nothwendig ist, der in der Natur nur von der Wirthspflanze ausgehen kann. Die in de Bary's Vergl. Morphol. und Physiologie der Pilze etc. S. 20 gegebene Abbildung eines Erysipheenkeimlings lässt erkennen, dass die Infectionsfäden bestimmten Punkten der Appressorienunterseite entspringen, in welchen Tüpfel zu erblicken sind, wie sie oben für *Fusicladium pyrinum* beschrieben wurden.

Da es mir nicht gelang, aus den Gonidien Mycelien zu erziehen, versuchte ich solche durch Auflegen dünner Flächenschnitte *Erysiphe* befallener Pflanzentheile auf verschiedene sehr verdünnte Nährlösungen zu erhalten. Es kam aber auch so nur zur Bildung einfacher über den Schnitt hinauswachsender Fäden begrenzten Wachsthums. Dieselben zeigten die Eigenthümlichkeit, gleich nach ihrem Uebertritt von dem Nährpflanzenstück auf die umgebende Flüssigkeit, sich dem ersteren in kurzem Bogen wieder zuzuwenden. Offenbar besitzen sie Chemotropismus wie er *Botrytis cinerea* und wohl noch anderen Pilzen zukommt.

5. Uredineae.

Die Sporen der Uredineen verhalten sich auf den Nährpflanzen bekanntlich verschieden. Die Sporidienkeimlinge der Teleutosporen dringen direct durch die Aussenwände der Epidermiszellen ein, während die Keimschläuche der Uredo- und Aecidiosporen die Spaltöffnungen als Einfallsthore benutzen.

Das Verhalten der Sporidienkeimschläuche gegen Berührungsreize habe ich ihrer Kleinheit wegen nicht näher untersucht. Die Mehrzahl meiner Beobachtungen erstreckt

sich auf Keimlinge der Uredo-Sporen von *Uromyces Fabae*, *Uromyces Poae* Rabh. und *Uromyces Polygoni* (Pers.) Diet.

Solange die Keimschläuche der bezeichneten Sporen frei im Wassertropfen oder der Gelatine verlaufen, stellen sie ziemlich regelmässig cylindrische, gerade oder seicht gebogene Fäden dar. Sind sie aber mit dem Objectträger in Berührung gekommen, so schmiegen sie sich diesem fest an und wachsen nun in Gestalt eigenthümlich knorriger Fäden mit oft scharfeckigen Biegungen und manchmal zahlreichen Verzweigungen weiter. In der Natur suchen die vorher gerade gewachsenen Keimschläuche auf diese Weise die ihnen zugängliche Stelle der Wirthsepidermis förmlich ab, bis sie eine Spaltöffnung getroffen haben.

Zur Illustration ihres Verhaltens dienen Fig. 26—29, welche die Uredo-Keimschläuche von *Uromyces Poae* auf einem Blatte von *Poa trivialis* L. wiedergeben. Die Schläuche, welche in der Querrichtung des Blattes über die Epidermis hinlaufen, breiten sich über den Zellgrenzen etwas aus, als ob sie bestrebt wären, die hier befindlichen Furchen auszufüllen. Ihre Verzweigungen bilden ein förmliches Netzwerk, und es macht oft sogar den Eindruck, als ob benachbarte Zweige mit einander verschmelzen könnten. Fig. 30 stellt in Berührung mit Glas gewachsene Keimlinge von *Uromyces Fabae* dar. Irgend wie ausgezeichnete Appressorien werden über den Epidermiszellen nicht gebildet. Die Contactwirkung beschränkt sich hier auf die Herstellung eines engen Anschlusses zwischen Parasit und Wirth und die beschriebene Modification des Schlauch-Wachsthums.

Eine anziehende Wirkung der Spaltöffnungen auf die von mir benutzten Keimlinge habe ich nicht wahrgenommen. Ihr Einfluss machte sich erst geltend, wenn dieselben auf den Schliesszellen angelangt waren. Dann aber concentrirte sich in einer über und in der Spalte entstehenden Anschwellung (Fig. 26, 29) ihr gesammter plasmatischer Inhalt, um von hier aus den Einbruch in die Intercellularräume auszuführen. Aehnliche Anschwellungen können auch an anderen Stellen der Wirthsepidermis gebildet werden. Sie besitzen aber dann eine sehr dicke Membran und machen den Eindruck von Dauerzellen, in welche das Plasma der betreffenden Schläuche sich zurückzieht, wenn sie nicht zu rechter Zeit eine Spaltöffnung getroffen haben.

Die Entstehung der genannten Anschwellungen fällt nicht mehr in den Kreis der Contactwirkungen. Durch Aussaatversuche auf eine isolirte über Agar-Agar gezogene Cuticula liess sich darthun, dass die Spalten als solche ihre Bildung nicht veranlassen. Ich wählte dazu die Cuticula der leicht ablösbaren Blattepidermis von *Sedum spurium*, die mit Eau de Javelle vom Plasma, mit concentrirter Schwefelsäure von der Cellulose befreit wurde. *Uredo Poae* hatte 24 Stunden nach der Aussaat lange Keimschläuche auf ihr getrieben, die z. Th. durch die Spalten in den Agar eingedrungen waren, aber ohne die auffallenden Anschwellungen, die derselbe Pilz auf den Spaltöffnungen der lebenden Epidermis des Sedumblattes erzeugte (Fig. 31).

Man muss annehmen, dass zwischen den ausserordentlich dünnwandigen Pilzhyphen und den Schliesszellen der Spaltöffnungen ein Stoffaustausch stattfindet, welcher sowohl die Entstehung der Anschwellungen als das Eindringen der Infectionsfäden ins Pflanzeninnere zur Folge hat. Für diese Auffassung spricht eine alte Beobachtung Frank's (Bot. Ztg. 1878, S. 40 und Handbuch der Pflanzenkrankheiten S. 596). Die Keimschläuche von *Cercospora cana* Sacc. wachsen nach ihm meist ohne Zweigbildung und ohne die anfängliche Richtung zu ändern auf weite Strecken über die Epidermis ihrer Wirthspflanze (*Erigeron canadensis* L.) hin. Trifft die Spitze des Keimschlauchs eine Spaltöffnung, so ändert sich meist das Wachsthum, indem der Faden unter kleinen Schlängelungen, oft auch unter dichotomer Verzweigung und netzförmigem Anastomosiren der Zweige die Schliesszellen

überspinnt. »Es macht den Eindruck,« fährt Frank fort, »als wenn die Pilzfäden schon auf den Schliesszellen der Spaltöffnungen ernährt würden und sie dann desto sicherer ins Innere wachsen könnten.« Noch bindender als die Frank'sche Beobachtung ist eine andere, die man oft zu machen Gelegenheit hat. Es wurde schon oben erwähnt, dass wenn man Blätter verschiedener Pflanzen in bacterienhaltige Flüssigkeiten legt, die Bacterien sich oft auf den Grenzen der Epidermiszellen ansammeln. In anderen Fällen (z. B. bei *Barbarea vulgaris*) geschieht die Ansammlung in dichten Haufen über den Spaltöffnungen und es lässt sich durch einen einfachen Versuch direct zeigen, dass auf der Aussenseite der Schliesszellen organische Stoffe vorhanden sein können, welchen hier die chemotropische Wirkung zugeschrieben werden darf. Bringt man auf Blätter, z. B. von *Barbarea vulgaris* oder *Eranthemum pulchellum*, Tropfen einer amoniakalischen Lösung von Silbernitrat, so bildet sich um die Spalte herum ein dichter schwarzer Niederschlag, während die ganze übrige Epidermis oft frei davon bleibt. Der Niederschlag bedeckt meist die Schliesszellenoberfläche zum grössten Teile oder ganz als compacte Masse, so dass er einen förmlichen Abdruck von ihr liefert. Nicht selten bildet er auch nur einen ganz schmalen Ueberzug in Gestalt einer feinen Linie oder einer Punktreihe am Spaltenrand (Fig. 34*a—d*). Da die Zellwand selbst, wie Versuche mit einem todten Barbareablatt zeigten, das Silber in der entsprechenden Zeit nicht niederschlägt, so muss angenommen werden, dass Substanzen in Thätigkeit getreten sind, welche aus dem Inneren der Schliesszellen in den Silberlösungstropfen herausdiffundirten, aus den übrigen Epidermiszellen nicht. Nur einmal, bei *Eranthemum pulchellum*, fand ich den Niederschlag am stärksten über den Grenzen zwischen den Epidermiszellen aufgetreten, eine Erscheinung, die sich als Stütze der früher (S. 59) gegebenen Erklärung der Bevorzugung dieser Stellen beim Eindringen vieler Pilze verwerthen lässt. Die Natur der austretenden Substanzen dürfte von Fall zu Fall verschieden sein. Sie könnte vielleicht bestimmt werden, wenn man unverletzte Blatttheile einige Stunden in Wasser eintauchte und dann das letztere einer chemischen Untersuchung unterwürfe. Ich habe einen solchen Versuch mit Weinbeeren ausgeführt, die ich nach sorgsamer Reinigung 12 Stunden lang soweit in Wasser brachte, dass der Stiel und sein Ansatz nicht benetzt wurde. In dem Wasser trat dann bald starke Bacterienentwickelung ein und es liess sich in ihm durch Phenylhydrazin Zucker nachweisen, der nur durch Exosmose aus dem Beeren-Inneren hineingelangt sein konnte.

Der Nachweis so rascher Exosmose von Stoffen aus dem Inneren der lebenden Pflanze in Wasser ist auch für andere Fragen, als die hier behandelten, nicht ohne Bedeutung. Er wirft ein Licht auf die Lebensweise epiphyter Pilze, die demnach nicht immer auf den Honigthau ausschliesslich angewiesen zu sein brauchen.[1]) Allerdings ist für den Russthau ein Vorkommen ohne solchen bisher nicht sichergestellt; die auf reifen Früchten wachsenden Saccharomyceten aber werden vorwiegend in dem z. B. in Thautropfen an benetzbaren Stellen herausdiffundirenden Zucker ihre Nahrung finden. Die Benetzbarkeit der Früchte hängt grossentheils von dem Vorhandensein oder Fehlen des Wachsüberzugs ab, dessen Bedeutung gerade hier deutlich in die Augen springt. Wie alle Einrichtungen, welche die Benetzung verhindern oder ein schnelles Ablaufen des Thau- oder Regenwassers bewirken, schützt er gegen Verlust assimilirter Substanzen durch Exosmose und macht damit zugleich die Ansiedelung vieler schädigender Epiphyten und Parasiten unmöglich.

[1]) Der Honigthau selbst wird nicht durch osmotische Vorgänge veranlasst, wie sich anderen Möglichkeiten gegenüber aus früher von mir mitgetheilten Experimenten ergiebt (Der Honigthau. Jena 1891).

Das eigentliche Eindringen der Keimschläuche, von der beschriebenen Anschwellung aus, lässt sich ebenfalls nicht aus blossen Contactwirkungen erklären. Diese bedingen wohl ihr Anschmiegen an die Unterlage, also auch an die Zellwände der Innenseite der Spaltöffnung, aber sie lassen diesmal die Richtung des Infectionsfadens beim Austritt aus der Anschwellung unbestimmt. In Fig. 32 z. B. (Blattepidermis von *Sedum spurium* auf Agar-Agar) treibt die Anschwellung eines Keimschlauches von *Uromyces Poae* nach der Aussenseite der Epidermis gerichtete Fortsätze. Dass dies unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht geschieht, muss wieder aus einem von der Nährpflanze ausgehenden Einflusse vielleicht chemotropischer Art erklärt werden.

Bei Beginn meiner Untersuchungen habe ich längere Zeit auf den Nachweis hydrotropischer Erscheinungen verwandt, weil ich der Meinung war, dass solche vielleicht die Uredineenkeimlinge zu den Spaltöffnungen hinleiten und ihren Eintritt veranlassen könnten. Die Keimung der Uredosporen findet zwar regelmässig auf thaubedeckten Blättern statt, auf welchen natürlich hygrometrische Differenzen ausgeschlossen sind. Es wäre aber möglich gewesen, dass gerade das Eindringen in der feuchten Luft der Morgenfrühe nach der Verdunstung des Thaues stattfände. Ich stellte daher eine Anzahl von Culturen mit Uredokeimlingen auf lebenden Blättern und abgezogenen, über Agar-Agar-Würfel gespannten Epidermen im möglichst trockenen, wie im absolut feuchten Raume und schliesslich mit Wasserbedeckung an. Soweit sie überhaupt ein Resultat ergaben, zeigte sich das Eindringen von Wassergehaltsdifferenzen der Luft unabhängig. Auch auf andere Weise liess sich Hydrotropismus für Uredineenkeimlinge nicht darthun. Fig. 33 *a* und *b* zeigen das Ergebniss von Uredo-Aussaaten auf Agar-Agar-Würfeln. Wie bei den Peronosporeen machen die Keimschläuche die verschiedensten Krümmungen nach dem Substrate hin und von ihm weg. Auffallend viele wandten sich bald nach ihrem Austritt der feuchten Fläche im Bogen wieder zu. Da dies aber im dampfgesättigten Raume (Fig. 33 *b*) ebensowohl geschah, wie im möglichst trockenen (Fig. 33 *a*), so können auch hierin hydrotropische Erscheinungen nicht vorliegen. Zum Ueberfluss wurden noch Agarstücke mit Glimmerplättchen bedeckt, welche schmale Spalten zwischen sich liessen, und dann mit Uredosporen besäet. Die Keimschläuche zeigten keinerlei Bestreben, nach den Spalten hin oder in sie hinein zu wachsen. Wir haben es in den erwähnten Krümmungen eben wieder mit Nutationen zu thun, welche die Keimlinge beim Wachsthum durch die Luft ausführen. Ihr eigenthümlicher Charakter ist nicht biologisch bedeutungslos. Sie führen die Spitze eines Keimschlauchs, welcher aus einer in Thau- oder Regentropfen schwimmenden Spore in die Luft ausgetreten ist, im Bogen in den Tropfen zurück. Hier wird er, da in Flüssigkeiten die Nutation aufhört, die Wachsthumsrichtung, welche er beim Eintritt in den Tropfen hat, im Wesentlichen beibehalten. Diese aber lässt ihn bald in Berührung mit dem Substrat kommen, worauf dann die Contactwirkung zu functioniren beginnt. Auf Chemotropismus, der hier auch eine Rolle spielen könnte, wurden die Uredineenkeimlinge nicht untersucht.

Zusammenfassung.

Es erübrigt noch, aus dem Vorstehenden einige allgemeine Sätze herauszuziehen.

1. Die Contactwirkung besteht in allen behandelten Fällen vor Allem darin, dass die Parasitenkeimlinge in engste Berührung mit dem Substrat gebracht werden, indem infolge des Reizes ihre Wachsthumsweise charakteristische Aenderungen erleidet.

Die Uredineenkeimlinge schmiegen sich ihrer ganzen Länge nach dem Substrate fest an, wobei zugleich reichliches Auftreten ihm paralleler Zweige oder wenigstens häufige Aenderung der Wachsthumsrichtung in der Substratfläche stattfinden kann.[1] Die Peronosporeenkeimlinge bleiben nach einmal stattgehabter Berührung wenigstens mit ihrer Spitze fortdauernd dem Substrat angeheftet, während ihre älteren Theile sich loslösen können. Sie erfahren dabei sehr verschiedenartige Anschwellungen — oft mit etwas verdickten Membranen —, welche mit ungeschwollenen Fadenstrecken wechseln und dann als sehr einfache Appressorien gelten können; bei *Fusicladium* und einigen anderen Ascomyceten sind die Appressorien, welche die Anheftung an das Substrat besorgen, von dem übrigen Mycelium scharf unterschiedene, relativ dickwandige Gebilde, welche an der Berührungsfläche einen oder mehrere Tüpfel aufweisen; *Botrytis cinerea* endlich, wohl sammt den übrigen Sclerotinien, verhält sich entweder ähnlich wie *Fusicladium*, oder bildet, bei guter Ernährung, infolge des Berührungsreizes reiche Systeme kurzbleibender Zweige, deren sämmtliche Spitzen dem berührenden Körper sich anpressen.

Die obigen Reactionen auf Contactreize treten, soweit untersucht (*Botrytis*, *Fusicladium*), nicht nur an den Keimlingen, sondern an den ganzen Mycelien, selbst den Fruchtträgern (*Botrytis*) ein. Sie sind, wenigstens bei *Botrytis*, von Zusammensetzung und Concentration der Nährlösungen wie von der chemischen Natur der berührenden Körper unabhängig.

2. Das Eindringen in die Nährpflanze geschieht, wo die Epidermis durchbohrt wird, durch Infectionsfäden, welche von den festgehefteten Theilen der Keimlinge ausgetrieben werden. Ihre Entwickelung ist keine Folge des Berührungsreizes. Dieser bestimmt nur die Richtung, in welcher sie aus den Appressorien hervortreten, indem er zur Ausbildung des Tüpfels an der Berührungsfläche der letzteren führt.

Der Infectionsfaden kann, wenn der Parasitenkeimling noch wachsthumsfähig ist, direct nach der Bildung des Appressoriums auswachsen, um den berührenden Körper, wie die Oberfläche eines Wasser- oder Gelatinetropfens, direct zu durchbrechen oder, wenn dies, wie auf Glas, nicht möglich ist, an ihm entlang zu wachsen. Es kann aber auch die Bildung eines Infectionsfadens unterbleiben, wenn nicht dem Appressorium von aussen Nährstoffe zugeführt werden (*Fusicladium*, *Botrytis*). Als solche könnten dienen die vom Parasiten gebildeten Zersetzungsproducte der Zellmembran; sie können aber auch seitens der Zellinhalte geliefert werden, indem dieselben durch die Membran Stoffe nach aussen treten lassen, welche auf den Parasiten einen Ernährungsreiz ausüben. Speciell wird durch solche

[1] Manche Uredineen-Keimschläuche besitzen übrigens auch ohne Contact reichliche Verzweigung.

Stoffe die Bevorzugung der Zellgrenzen beim Eindringen hervorgerufen. Auch die Inhalte der Spaltöffnungsschliesszellen können in derselben Weise auf Parasiten einen besonderen Ernährungsreiz ausüben.

Der Infectionsfaden kann als ein erstes Haustorium angesehen werden. Wie er, sind auch andere Haustorien nicht, wie Frank will (Lehrb. der Botan. I. S. 254 und 418), Organe, welche infolge eines Berührungsreizes sich bilden.

Nach den Beobachtungen an *Erysiphe* scheint es, dass sie hier ein Ernährungsreiz aus den Appressorien gewissermaassen hervorlockt. Ueber die Haustorien der Peronosporeen lässt sich zur Zeit nicht viel sagen. An Keimschläuchen der Gonidien von *P. effusa* erhielt ich bei Cultur in sehr verdünnter Bierwürze mit einem Zusatz freier Phosphorsäure ohne Contact verzweigte Kurztriebe, die möglicherweise Haustorien vorstellten; auch an Hyphen von *Phytophthora infestans*, die unter Deckglas aus Kartoffelstückchen hervorwuchsen, traten kurze, hakig gekrümmte Zweige auf, die ganz den gelegentlich vorkommenden Haustorien des Pilzes glichen. Die Culturversuche liessen sich aber nicht weit genug treiben, um eine sichere Identification der beiderlei Organe zu gestatten.

3. Die Appressorien haben die doppelte Function der Vermittelung engster Berührung des Parasiten mit der Wirthspflanze, welche den Beginn des Stoffaustausches zwischen Beiden ermöglicht, und der Festlegung der Ursprungsrichtung des Infectionsfadens, dem sie später auch als Widerlager bei dem Acte des Eindringens dienen mögen. Für beide Leistungen ist die besondere Ausbildung ihrer Membran an der Berührungsfläche, wie sie sich bei *Fusicladium* im Auftreten des Tüpfels ausspricht, von Bedeutung. [1]

4. Bei den Peronosporeen und Uredineen befördern spontane Nutationen das Zustandekommen einer Berührung der Keimschläuche mit der Wirthspflanze. Möglicherweise wirkt hierbei auch Chemotropismus mit, dem man mit grosser Wahrscheinlichkeit das Hinsteuern der *Cystopus*-Schwärmer nach den Spaltöffnungen zuschreiben darf.

---

[1] Manche Analogie zu dem Verhalten der besprochenen Parasiten dürfte sich bei einem erneuten Studium der Oomyceten ergeben. Wahrscheinlich sind die Antheridien der Saprolegnieen infolge von Contact enstandene Appressorien, ihre Befruchtungsschläuche aber analog den Infectionsfäden und wie diese letzteren durch chemische Einwirkungen hervorgelockt und geleitet, die hier vom Oogon und Ei ausgehen.

Erläuterungen zu den Abbildungen.

Fig. 1—10. *Botrytis cinerea.*

Fig. 1. Keimlinge von *Botrytis cinerea* auf dem Objectträger. Es haben sich keulige Contactschwellungen mit verdickter Membran gebildet, welche bei *b*, *c* und *d* an ihrer mit dem Substrat in Berührung befindlichen Seite Fortsetzungssprosse getrieben haben.

Fig. 2 und 3. Ebensolche in besserer Nährlösung.

Fig. 4. In einer grösseren Menge von Nährlösung entwickelte Haftorgane, etwas auseinandergedrückt. *b* zeigt an der Basis nach dem Abreissen ausgewachsene Hyphenspitzen.

Fig. 5. Mit Haftorganen endigende Gonidienträger. Die ersteren nur z. Th. ausgeführt.

Fig. 6. Auf der Unterseite eines schwebenden Deckglases im Niederschlagswasser gewachsenes Mycel. Erst die tertiären Zweige endigen mit Haftorganen.

Fig. 7. Auf trockener Gelatine entwickelte Mycelstücke.

Fig. 8. Hyphe im Begriff mit mehreren, den wenig ausgebildeten Contactorganen entspringenden Fortsetzungssprossen (dieselben sind schraffirt; die Oberfläche eines Gelatinetropfens zu durchbrechen.

Fig. 9. Theile von Haftorganen mit Platten von Kittsubstanz am Scheitel.

Fig. 10. Keimlinge auf einer über Agar-Agar gespannten Epidermis von *Vicia Faba.*

Fig. 11—15. *Fusicladium pyrinum.*

Fig. 11, 12, 13, 14. Keimlinge in Nährlösung auf dem Objectträger.

Fig. 15. Im Niederschlagswasser des schwebenden Deckglases verlaufende Hyphenstücke.

Fig. 16—25. Peronosporeen.

Fig. 16. Keimschläuche von *P. Ficariae* Tul. von Gelatine in Luft gewachsen.

Fig. 17. Ebensolche von *P. infestans.*

Fig. 18. Abnorm angeschwollene und gedrehte Keimlinge von *Phytophthora infestans.*

Fig. 19. Aufeinanderfolgende Wachsthumsstadien eines Keimlings von *P. parasitica* auf dem Objectträger.

Fig. 20. Durch Berührung mit einer Nachbargonidie gereizter Keimling desselben Pilzes.

Fig. 21. Keimlinge von *P. infestans* durch Berührung mit benachbarten, z. Th. entleerten Gonidien gereizt. Im Wasser schwimmend.

Fig. 22, 23. Keimschläuche von *P. parasitica* in Berührung mit Glasfäden in Gelatine.

Fig. 24 *a—e.* Keimlinge von *P. parasitica* am Rande eines Wassertropfens auf dem Objectträger gekeimt. *f*, *g* ebenso im Niederschlagswasser neben dem Tropfen; *h*, *i*, *k* *P. Ficariae* im Wassertropfen (*a* erster Contact.

Fig. 25. Keimling von *P. parasitica* im hängenden Tropfen in Contact mit dem Deckglase.

Fig. 26—33. Uredineen.

Fig. 26—29. Uredo-Keimlinge von *Uromyces Poae* auf *Poa trivialis.*

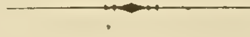
Fig. 30. Uredo-Keimlinge von *Uromyces Fabae* auf Glas.

Fig. 31. Uredo-Keimlinge von *Uromyces Poae* auf isolirter Cuticula von *Sedum spurium.*

Fig. 32. Ebensolche auf einem über Agar gezogenen Epidermisstück derselben Pflanze.

Fig. 33. Uredo-Keimlinge auf Agar-Agar; *a* in Zimmerluft, *b* im Dampf gesättigten Raume gewachsen.

Fig. 34. *a, b, c.* Spaltöffnungen der Oberseite eines Blattes von *Barbaraea vulgaris* nach zwölfstündigem Verweilen unter einem Tropfen ammoniacalischer Silbernitratlösung. Die Schliesszellen von schwarzem Niederschlag bedeckt. *d* derselbe Niederschlag auf Spaltöffnungen eines Blattes von *Eranthemum pulchellum.*



Botanische Z

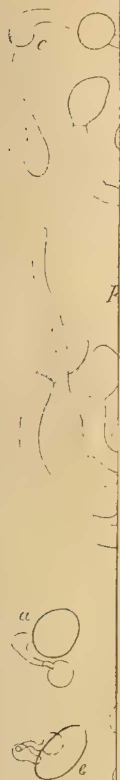
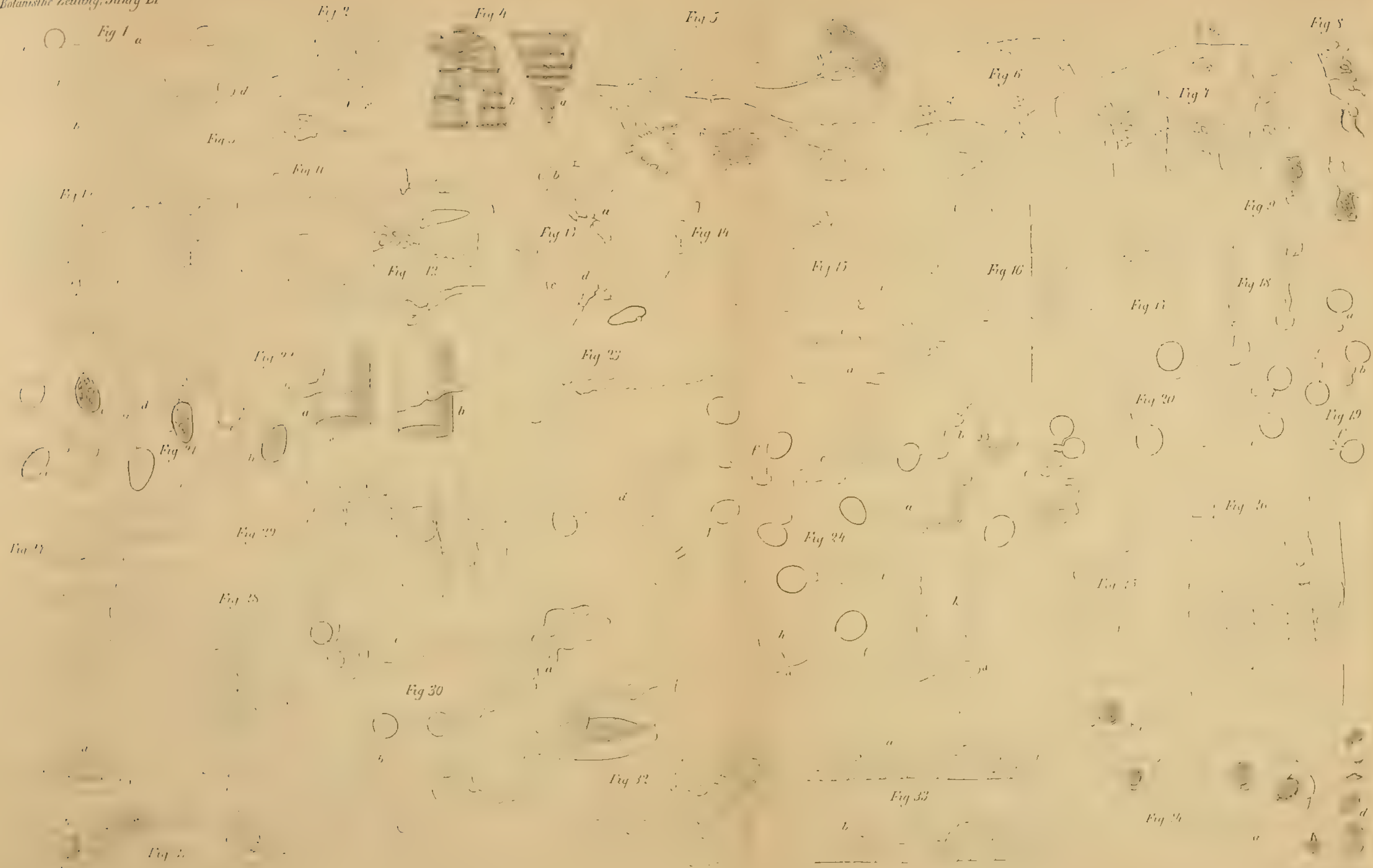


Fig. 27.



Autor del



Autor del.

Ueber die Organisation der Phycochromaceenzellen.

Herrn Prof. Dr. E. Zacharias zur Erwiderung.

Von

G. Hieronymus.

Der genannte Herr hat in einem Leitartikel der Botanischen Zeitung, Nr. 38 des Jahres 1892, sich mit meiner Mittheilung über den Zellinhalt der Phycochromaceen [1]) eingehend beschäftigt. Ich muss demselben dankbar sein, dass er in einer Zeit, wie die jetzige ist, wo es Sitte ist, so viel wie möglich zu schreiben und drucken zu lassen, aber die gedruckten Bücher nur von Wenigen gelesen werden, auf meine kleine Arbeit in einer einigermaassen auffallenden Weise aufmerksam gemacht hat. Ich habe nun die begründete Hoffnung, dass meine Abhandlung, ausser von einigen Referenten, auch sonst noch von einer kleinen Zahl von Fachleuten gelesen werden wird.

Ich habe mich in meiner Abhandlung möglichst der Kritik der Resultate und Untersuchungsmethoden meiner »Vorgänger« enthalten, um meine kleine Abhandlung nicht durch überflüssigen Ballast zu beschweren, dennoch bin ich bei der Untersuchung der Schizophytenzelle, wie ich schon früher gesagt habe (l. c. S. 473), allen Wegen, ich setze hinzu — auch den Irrwegen, nachgegangen, welche eingeschlagen worden sind, um die Organisation des Zellinhaltes dieser Organismen zu erforschen. Leider kann ich jetzt, nachdem Zacharias auf meine Abhandlung in so kräftiger Weise reagirt hat, nicht umhin, dem sich für die Sache interessirenden Leser zuzumuthen, eine Erwiderung auf Zacharias's Einwände gegen meine Resultate zu verdauen, obwohl zur Zeit dazu noch kein künstlicher Magensaft erfunden ist. Ich werde mich dabei möglichst kurz fassen und, um den Leser nicht zu ermüden, nur auf die von Zacharias gegen meine Resultate gemachten Einwände eingehen, nicht aber auf seine Untersuchungsmethoden. Aber auch in Bezug auf erstere kann ich mich beschränken. Wenn Zacharias wiederholt sagt, ich habe irgend eine Beobachtung gemacht, er aber habe diese Beobachtung nicht gemacht oder machen können, so kann ich

---

[1]) In F. Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen. Bd. V. S. 461—495.

nur entgegnen, dass das Vermögen des mikroskopischen Sehens eine Gottesgabe ist, wie jede andere, der eine besitzt sie mehr, der andere weniger.

Zacharias sagt, ich hätte das Vorhandensein von Fibrillen in der grünen Rindenschicht nur daraus geschlossen, dass die grünen Körper (*grana*) in der Grundmasse derselben in Reihen angeordnet zu sein scheinen. Das ist richtig. Wenn aber Zacharias sagt, dass aus dieser Beobachtung auf Fibrillen zu schliessen, unzulässig sei, so möchte ich doch daran erinnern, dass das Vorhandensein einer fädigen Structur der Zellkerne auch eben oft nur aus der Lagerung der Chromatinkörner geschlossen wird. Will Zacharias etwa auch die allgemein angenommene Structur der Zellkerne leugnen? Uebrigens muss ich hinzufügen, dass ich, nachdem ich seit einiger Zeit Gasglühlicht als Mikroskopirlicht benütze (mit Zeiss's apochromat. Objectiv 1,30 Apert. 2,0 mm Brennweite und Ocular 12) bei den Chlorophyllkörpern auch vieler lebender Objecte, sowohl niederer Organismen, wie auch höherer Gewächse recht deutlich die Reihenlagerung der Grana, also die fibrilläre Structur sehen kann. Die Formenänderungen der Chlorophyllscheiben bei intensiver Beleuchtung, welche in einer Verkleinerung des Durchmessers bestehen und die zuerst von Micheli entdeckt, von Stahl genauer beschrieben worden sind, lassen sich mechanisch nur erklären, wenn man eine Fibrillenstructur derselben annimmt. Auf S. 474 meiner citirten Abhandlung habe ich gesagt, dass ich in Folge gelegentlicher Nachuntersuchungen die von Frank Schwarz über die Structur der Chlorophyllkörner höherer Pflanzen gefundenen Thatsachen im Wesentlichen bestätigen konnte und auch für die Chlorophyllkörper vieler grüner Algen einen ähnlichen Aufbau nachweisen konnte. Seitdem habe ich auch braune und rothe Algen untersucht und auch hier einen ganz ähnlichen fibrillösen Aufbau der Chromatophoren gefunden. Dass den Angaben über eine sogenannte fibrilläre Structur der Chromatophoren abweichende Angaben anderer Autoren gegenüberstehen, weiss ich so gut wie Herr Zacharias, ich habe aber diese Angaben eben nicht bestätigt gefunden. A. B. Frank's Lehrbuch der Botanik 1. Bd., in welchem sich die letzteren, wie Zacharias erwähnt, auch finden, kannte ich allerdings nicht zur Zeit, als meine Abhandlung gedruckt wurde, da dasselbe erst gleichzeitig oder gar später als das betreffende Heft von Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen erschienen ist. Es war also zum mindesten überflüssig, dass Zacharias diese Quelle citirt, um mir zwischen den Zeilen Litteraturunkenntniss vorzuwerfen.

Ich habe in meiner Abhandlung behauptet, dass der grüne Farbstoff an gefärbte Körner oder Grana gebunden sei, dass der blaue Farbstoff im Zellsaft gelöst sei (S. 474 l. c.)[1]. Zacharias bestreitet dies; ihm scheinen die gefärbten Körperchen einer farblosen Grundmasse eingebettet und er meint, ich verstände entgegen dem Sprachgebrauch unter Zellsaft

---

[1]) Der blaue Farbstoff ist bisweilen durch anders gefärbte Farbstoffe ersetzt, so durch röthlichen z. B. bei *Scytonema figuratum* Ag. Ob diese den Zellsaft mehr oder weniger färbenden Farbstoffe in demselben entstehen oder aber als Umbildungsproducte des grünen Farbstoffes der Grana der Rindenschicht zu betrachten sind und dann aus diesen stammen würden, ist zweifelhaft. Letzteres erscheint mir neueren Untersuchungen nach wahrscheinlicher, da ich wiederholt Grana der Rindenschicht beobachtet habe, besonders bei üppig vegetirenden Phycochromaceen, z. B. *Scytonema-* und *Stigonema-*Arten, welche intensiv blaugrün gefärbt erschienen, während der Zellsaft nicht sehr intensiv blau gefärbt war. Bei im Absterben begriffenen Zellen ist übrigens meist das Gegentheil der Fall.

eine Flüssigkeit, welche das periphere Plasma der Zellen durchtränke, da von Zellsaft erfüllte Vacuolen in Cyanophyceenzellen meist nicht vorhanden seien. Hierzu muss ich bemerken, dass ich unter Zellsaft nichts anderes verstehe, als was sonst darunter verstanden wird. Zacharias hätte das aus meiner Abhandlung deutlich ersehen können, so z. B. aus einem Satz auf S. 485 derselben, wo ich davon spreche, dass die Kyanophycinkörner sich, wenn die Algen abgetödtet werden, sogleich mit dem im Zellsaft gelösten Phycocyan färben, ja, dass Phycocyanblaufärbung derselben sogar bei noch lebenskräftigen Zellen vorkommt. Was nun das Vorkommen von Vacuolen in den Phycochromaceenzellen anbelangt, so war es mir interessant zu erfahren, dass Zacharias jetzt das Vorkommen solcher zugiebt, nachdem er es in seinen früheren Abhandlungen nur für anormale, nicht theilungsfähige Zellen zugegeben hat (vergl. z. B. Bot. Zeitung 48. Jahrg. 1890 S. 2). Uebrigens habe ich bereits am Schlusse meiner Abhandlung (S. 492) darauf aufmerksam gemacht, dass ich nicht nur bei degenerirten Zellen in der grünen Rindenschicht, sondern im übrigen Zellplasma besonders zwischen der Rindenschicht und dem Centralkörper, aber auch zwischen den Fadentheilen des letzteren Vacuolen auch bei ganz lebenskräftigen Zellen gefunden habe. Die Vacuolen sind sogar keine seltenen Erscheinungen in den Phycochromaceenzellen; meist sind sie klein, und dann bisweilen auch in Mehrzahl in einer Zelle vorhanden. Seltener findet sich ein bis etwa die Hälfte des Zelllumens einnehmender grösserer Saftraum. Als Beispiele führe ich hier *Scytonema cincinnatum* Thuret und *Stigonema ocellatum* Thuret an, bei welchen Algen solche grössere Safträume nicht allzu selten vorkommen. Auch bei *Tolypothrix*-Arten fand ich bisweilen sogar in der oberen Endzelle junger Fäden eine centrale Vacuole, um welche herum der Centralkörperfaden ganz ebenso wie bei *Scytonema cincinnatum* Thuret und *Stigonema ocellatum* Thuret gelagert war. Ich vermuthe, dass die von den Autoren in den Zellen von *Tolypothrix*-Arten etc. gesehenen hellen, farblosen Stellen, welche, wie Schmitz hervorhebt, schon lange in den Beschreibungen und Abbildungen von blaugrünen Algen erwähnt und gezeichnet worden sind, zum grossen Theil eben auch nur Vacuolen sind. Bei *Scytonema* fand Zacharias selbst »constant« in den Zellen von Fadenenden Vacuolen, doch hielt er diese Zellen auch ebenso constant für abgestorben. Bei *Tolypothrix* scheint er einzelne in der Mitte der Zellen der Fadenenden auftretende Vacuolen für seinen Centralkörper gehalten zu haben. Diese Vermuthung gründet sich darauf, dass seine Fig. 3 auf Taf. IV des 45. Jahrganges d. Bot. Zeitung so ziemlich genau das Bild wiedergiebt, welches mir vacuolenführende Zellen zeigten, und dass ich bei Fixirung, besonders mit Pikrinsäure, bisweilen Niederschläge coagulirter Eiweisssubstanzen in diesen Vacuolen erhalten habe. Derartige coagulirte eiweisshaltige Klumpen können dann sehr leicht einen centralen Körper vortäuschen. Dass es sich aber in der That hier um keine vor der Fixirung dagewesenen Körper handelt, sondern um veritable Vacuolen, geht mit Sicherheit daraus hervor, dass ich in denselben wiederholt winzige tanzende Körper unbekannter Beschaffenheit in sogenannter Brown'scher Molecularbewegung beobachtet habe.

Zacharias hat »nunmehr an einem günstigen Object eine deutliche Punktirung des peripheren Plasma an der lebenden Zelle feststellen« können. Gefärbte Körperchen schienen ihm einer farblosen Grundmasse eingebettet zu sein (Bot. Zeit. 1892 S. 618), die dünne, farblose protoplasmatische Schicht, oder um mit Zacharias zu reden, den farblosen

protoplasmatischen Saum dicht an der Zellmembran hat er aber nicht gesehen. Darin scheint mir ein Widerspruch zu liegen. Sollte denn die farblose Grundmasse, in welcher die gefärbten Körper eingebettet liegen, dicht an der Zellhaut fehlen, zumal da die gefärbten Körper oder Grana kugelig sind, also ein jedes doch höchstens mit einem Punkte der Oberfläche die Membran wirklich berühren kann. Uebrigens sagt Zacharias bereits in seiner umfangreicheren Abhandlung (Bot. Zeit. 48. Jahrg. 1890 S. 9): »Das Vorhandensein von allseitig durch farbloses Plasma umgebener Chromatophoren konnte ich nicht feststellen. Immerhin wäre es denkbar, dass eine sehr schmale Hülle farblosen Protoplasmas, die sich der Wahrnehmung entzogen hat, die gefärbten Theile umgiebt.«

Was nun meine Untersuchungen über den Centralkörper, welchen ich auch als »nicht geschlossenen oder offenen Zellkern«[1]) bezeichnet habe, anbetrifft, so behauptet Zacharias, dass ich »alles, was durch sorgfältige Untersuchungen meiner Vorgänger klargelegt wurde, derartig verwirrt habe, dass es einer ausführlichen Auseinandersetzung seinerseits bedürfe, um die Sachlage wiederum zu klären«. Herr Prof. Dr. Zacharias giebt mir hier meine Worte zurück, welche ich auf S. 471 l. c. gebraucht habe, wo ich sage: »aber die Ansichten sind trotz der umfangreichen citirten Mittheilung von Zacharias, oder vielleicht in Folge derselben noch nicht geklärt«. Was nun das Epitheton »sorgfältig« anbelangt, welches Zacharias den Untersuchungen meiner »Vorgänger« beifügt, so möchte ich denselben an das Sprichwort, welches vom Eigenlobe handelt, erinnern. Zu entscheiden wessen Untersuchungen sorgfältig sind und wessen nicht, ist meines Erachtens die Sache weiterer Forscher auf demselben Gebiet.

Zacharias bestreitet meine Angabe, dass abgesehen von den »Grana« normal in der Phycochromaceenzelle nur Körner einer Art (die Kyanophycinkörner oder Kyanophycinkrystalloide) vorhanden seien, und dass diese stets dem Centralkörper angehören, auch dann, wenn sie zwischen den Fibrillen der grünen Rindenschicht liegen. Ich bin zu der Ueberzeugung, dass nur eine Art Körner vorhanden ist, erstens dadurch gelangt, dass ich an geeigneten Objecten, bei welchen der Centralkörper verhältnissmässig viel Körner von gleicher Grösse in ununterbrochener Aneinanderreihung enthielt, direct beobachtete, dass einzelne äussere Stücke des den Knäuel bildenden Centralkörperfadens sich von dem übrigen inneren Knäuel gelockert hatten, und verweise hier auf die meiner

---

[1]) Die Bezeichnung des Centralkörperfadens als »offenen Zellkern« bin ich bereit, fallen zu lassen, da der Centralkörper der Phycochromaceen, sei es, dass er stets nur aus einem Faden oder einer Fibrille besteht oder bei höher entwickelten Formen aus mehreren, doch sicher dem Zellkern plus hyalinen Zellplasma der höheren Organismen entspricht. Untersuchungen, welche ich in jüngster Zeit angestellt habe, veranlassen mich, den Ansichten von Frommann, Schmitz, Strasburger, Flemming und anderen, welche der Ansicht sind, dass das Protoplasma aus einer homogenen Grundsubstanz, die vielleicht nur Zellsaft ist, und einer dichteren Substanz von fibrillärem Aufbau, welche jener eingelagert ist, besteht, im Wesentlichen beizutreten. Bütschli's neuere Resultate sind allerdings auch theilweise richtig, aber was er fand, war nicht ein wabiger Bau, sondern eine wabige Vertheilung des Protoplasmas (vergl. Bütschli, Untersuchungen über mikroskopische Schäume und Protoplasma. Leipzig 1892). Die Schizophyten sind nach meiner neueren Ansicht Organismen, bei welchen der hyaline plasmatische Körper noch nicht in Zellkern und hyalines Zellplasma gesondert ist, also, wenn man will, zellkernlos. Freilich ist die letztere Bezeichnung vielleicht ebenso unpassend wie die Bezeichnung des Centralkörpers als offenen oder nicht geschlossenen Zellkern.

Abhandlung beigegebenen Tafeln, auf welchen sich eine ganze Anzahl Phycochromaceenzellen abgebildet finden, in welchen derartige Fadenschlingen durch die Lagerung der Kyanophycinkörner in Reihen angedeutet sind. Zweitens veranlassten mich die gleichen Reaktionen, welche alle Körner zeigten, sie als aus ein und derselben chemischen Substanz bestehend zu betrachten. Ich konnte, ausser mit Essigkarmin, stets durch die von mir angegebene Methode mit Hämatein-Ammoniak die sämmtlichen Körner färben. Wenn es mir auch bisweilen nicht sogleich gelang, so lag die Ursache darin, dass entweder das Material nicht genügend fixirt, oder das fixirte Material nicht genügend gewässert oder auch nicht lange genug in der färbenden Flüssigkeit verweilt hatte und dann die Zellen also nicht vollständig überfärbt worden waren. Nun färben sich allerdings, wie Zacharias sagt, mit Hämatoxylin, besonders auch mit der von mir verwendeten Hämatein-Ammoniaklösung sehr verschiedene Dinge. Keine andere bekannte Substanz jedoch, selbst nicht das Chromatin der geschlossenen Zellkerne niederer und höherer Pflanzen, hat die Fähigkeit gegen Entfärbungsmittel (ich verwende besonders schwache Alaunlösung) so zähe die einmal angenommene Färbung festzuhalten, wie die der Kyanophycinkörner. Es ist ganz überflüssig, dass mir Zacharias entgegenhält, dass es andern Beobachtern nicht geglückt sei, einige Körner zu färben. Es kommt vor, dass, wenn Material nicht genügend in der Fixirungsflüssigkeit verweilt hat, kleinere Körner wohl fixirt worden sind, nicht aber grössere. Zieht man dann noch in Betracht, dass die färbende Flüssigkeit gleichmässig auf die Körner verschiedener Grösse wirkt, die Körner sich von Aussen nach Innen zu färben, so ist es leicht erklärlich, dass bisweilen grössere Körner noch fast ganz ungefärbt erscheinen können, während bei kleineren bereits die Färbung deutlich wahrnehmbar ist. Bei grösseren Kyanophycinkörnern verschwindet dann leicht die schwach gefärbte, dünne Aussenschicht auf dem noch ungefärbten Kern, während die kleineren keinen solchen mehr besitzen und bei diesen die Färbung bereits deutlich zu erkennen ist. Bütschli scheint Fixirungsmaterial verwendet zu haben, in welchem noch Spuren irgend einer Säure [1]) vorhanden waren, vermuthlich einer Säure, die schon in den lebenden Schizophytenzellen vorhanden ist. Die rothe Färbung, welche er mit Delafield'schem Hämatoxylin bei den Körnern, der von ihm untersuchten Schizophyten erzielte, deutet darauf hin. Diese Spuren einer Säure werden vermuthlich bei der von mir angegebenen Methode, bei welcher das Präparat unter Einwirkung von Ammoniakdämpfen gefärbt wird, beseitigt. Daher erhalte ich stets schön dunkelblaue Färbung. Eine andere gemeinsame Reaktion aller meiner Kyanophycinkörner besteht in der Löslichkeit in sogar sehr verdünnter Salzsäure (vergl. S. 487 meiner Abhandlung). Es kommt dabei vor, wie auch bei andern Lösungsmitteln,

---

1) Hier möge ein Beispiel dafür angeführt werden, wie leicht die Färbbarkeit eines Körpers durch Gegenwart einer chemischen Substanz beeinflusst oder sogar verhindert werden kann. Ich hatte Material einer *Tolypothrix* zum Theil mit Alcohol fixirt, zum Theil mit concentrirter wässriger Pikrinsäurelösung, und wollte von beidem je einen Theil mit Pikrokarmin färben. Das in solches eingelegte Alcoholmaterial zeigte am nächsten Tage intensiv roth gefärbte Kyanophycinkörner, das mit Pikrinsäure fixirte zeigte völlig ungefärbte. Auch weitere Versuche, welche ich mit dem letzteren anstellte, nachdem es abermals lange Zeit ausgewaschen, und dann schliesslich in reinen Alcohol übertragen worden war, gaben negatives Resultat. Die Kyanophycinkörner blieben ungefärbt im Pikrokarmin. Dagegen färbte sich dieses Material ebensogut mit Essigkarmin, wie das Alcoholmaterial, ebenso auch mit Hämateinammoniak.

dass einzelne Körner sich schneller lösen, als andere, aber sie lösen sich schliesslich doch alle. Die leichter löslichen sind vermuthlich solche, welche schon in der noch lebenden Pflanze sich aufzulösen im Begriff standen, zu denselben gehören vorzüglich die Körner, welche in der Mitte einen Hohlraum zeigen. Hier, bei der Lösung der betreffenden Körper, wie ebenso auch bei der Färbung derselben spielen zweifellos physikalische Vorgänge eine grosse Rolle. Aus der verschiedenen Löslichkeit und der mehr oder weniger leichten Färbbarkeit kann man höchstens auf eine Verschiedenheit der feinsten Structur derselben schliessen, nicht aber auf eine chemische. Darauf hat schon Gierke[1]) aufmerksam gemacht und andere Forscher sind seiner Ansicht beigetreten. Zacharias hat also ganz recht, wenn er (Bot. Zeit. 1892 Nr. 38 S. 620) sagt: »Uebrigens ist daran zu erinnern, dass man aus einem differenten Verhalten zweier Körper gegenüber einem Färbungsverfahren, wie das in Rede stehende, wohl schliessen kann, dass die Körper irgendwie verschieden sind.« Aber es ist sicherlich unrichtig deswegen schon auf eine chemische Verschiedenheit der Körper zu schliessen ebenso, wie aus gleichartigem Verhalten nur einem Reagenz oder nur einer Färbungsmethode gegenüber auf Identität. Die chemische Identität der Körner im Centralkörper der Phycochromaceen habe ich auch erst aus der Gesammtheit der angewendeten Reaktionen und Färbungsmethoden geschlossen.

Was nun die Lagerung der Kyanophycinkörner in Reihen anbetrifft, aus welcher ich eine solche in knäuelartig verschlungenen Fäden oder Fadentheilen geschlossen habe, so kann ich jetzt auf Beispiele verweisen, bei welchen man diese Fäden in der That ziemlich deutlich sehen kann. Es bieten diese Beispiele die beiden oben schon genannten Phycochromaceen: *Scytonema cincinnatum* Thuret und *Stigonema ocellatum* Thuret, bei welchen, wie ich bereits erwähnt habe, nicht gar selten grössere Vacuolen und Safträume in den Zellen vorkommen. Finden sich derartige Vacuolen in der grünen Rindenschicht, so hat man bisweilen freien Blick auf ein und die andere Fadenschlinge des Centralkörpers und man kann dann bei Anwendung der neuen apochromatischen Oelimmersionen und Gasglühlichtbeleuchtung auch bei frischem, nicht fixirtem und nicht gefärbtem Material ziemlich deutlich den plasmatischen Verbindungsstrang zwischen benachbarten Kyanophycinkörnern sehen, ja, sogar eine ebensolche Hülle derselben. Am besten ist dieser Verbindungsstrang sichtbar, wenn die Körner verhältnissmässig weit von einander entfernt sind. Es war für mich diese Thatsache sehr interessant, da durch dieselbe bewiesen ist, dass auch dann, wenn die Körner scheinbar unregelmässig angeordnet zu sein scheinen, doch der knäuelbildende protoplasmatische Faden des Centralkörpers vorhanden ist. Bei älteren Zellen der meisten Phycochromaceen ist diese scheinbar unregelmässige Lagerung der Kyanophycinkörner meist vorhanden, d. h. also der Verlauf des Centralfadens nicht immer leicht constatirbar aus derselben. Um deutliche Bilder des Centralfadens zu erhalten, muss man möglichst jüngere Zellen untersuchen. Dass man auf den ersten Blick, besonders wenn man ungeübt ist mit starken Systemen und sehr grellem Licht zu arbeiten, nicht sogleich auch hier die Reihenlagerung der Kyanophycinkörner erkennen kann, und dass es nöthig ist den Blick in die Objecte zu vertiefen, gebe ich zu. Wäre dies nicht der Fall, so hätten

[1]) Gierke, Färberei zu mikroskop. Zwecken in Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. I. 1, 3, 4. II. 1, 2.

»meine Vorgänger« sicher schon die von mir gefundene Thatsache entdeckt. Ich hoffe jedoch, dass mir »meine Vorgänger«, nachdem sie noch sorgfältigere Untersuchungen angestellt haben, mir diese Thatsache noch dereinst zugeben werden, zumal sich unter ihnen ja Leute befinden, denen man eine gute Beobachtungsgabe zutrauen kann, und die ja auch bereits tüchtige Leistungen hinter sich haben.

Zacharias führt, nachdem er meine Ansichten über den Centralkörper gehörig abgekanzelt hat, die Oscillarien gegen mich zu Felde; er kann sich anscheinend nicht vorstellen, dass bisweilen das äussere, oft grössere Kyanophycinkörner enthaltende Centralfadenende sich an eine Querwand anlegt, und dass auf diese Weise die Lage der Körner sich leicht erklärt. Der Raum in den Oscillarienzellen ist oft beschränkt, zumal wenn diese sehr kurz sind und die Form von dickeren Geldstücken haben und so wie in einer Geldrolle die einzelnen Stücke aneinandergereiht sind. Es ist dann selbstverständlich, dass sobald grössere Kyanophycinkörner überhaupt in dem äusseren Fadenende des Centralkörpers vorhanden sind, sich dieses mit seinen Körnern an eine der Querwände legt, wo es am wenigsten den für den übrigen Centralkörper nöthigen Zufluss von Licht hindert. Der Centralfadenknäuel baut sich dann auf der Grundfläche der Querwand kegelförmig auf. Ich habe diese Lagerung auch bisweilen bei langzelligeren Oscillarien gefunden und für *Oscillaria tenerrima* Kütz. auf Taf. XVIII des V. Bandes von F. Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen abgebildet. Die kurzzelligen Oscillarien bieten natürlich meist keine günstigen Objecte für die Beobachtung dieser Lagerungsverhältnisse des Centralkörperfadens dar. Hier ist der Centralkörperkegel sehr niedrig, fast linsenförmig. Die Oscillarien sind auch noch aus andern Gründen sehr ungünstige Objecte zum Studium der Zellorganisation. Dieselben sind sehr empfindlich gegen chemitactische Wirkungen. Bei der Fixirung, besonders mit Alcohol, zieht sich oft der ganze protoplasmatische Zellinhalt nach einer Seite zurück, indem er sich sehr stark contrahirt. Dabei werden die Lagerungsverhältnisse undeutlich. Oft sind auch bei Oscillarien die Kyanophycinkörner ein und derselben Zelle von sehr verschiedener Grösse. Dagegen sind *Tolypothrix*-Arten verhältnissmässig günstige Beobachtungs-Objecte, gerade um festzustellen, dass auch die zwischen die grünen Fibrillen eingeschobenen Kyanophycinkörner dem Centralkörper angehören. Zacharias findet freilich, dass bei diesen »bei wenig scharfer Abgrenzung (?) des Centralkörpers der Fall eintreten könne, dass es überhaupt unmöglich werde festzustellen, ob sie ausschliesslich im peripheren Plasma oder auch noch im Centralkörper liegen«. Schliesslich kommt er mir auf halbem Wege entgegen, indem er »zwar seinen Beobachtungen in Betreff der Beschaffenheit des Centralkörpers nichts hinzuzufügen hat«, und Beobachtungen, durch welche sicher gestellt wird, dass Kyanophycinkörner in seinem Innern vorkommen, nicht als vorliegend erachtet, doch die Möglichkeit dieses Verkommens **selbstverständlich** nicht bestreiten will. Da möchte man doch fragen »wozu der Lärm? was steht (denn nun eigentlich) dem Herrn zu Diensten«? Es ist mir ebenso unklar, was Herr Zacharias nun wohl mit seinem Leitartikel bezweckt hat, ebenso unklar, wie seine Auffassung des Centralkörpers, da er in einem Athemzuge sagt, dass es »ohne Zweifel möglich sei, dass, wie Bütschli meint, die Zellkerne höherer Organismen von Gebilden wie die Centralkörper abzuleiten seien«, und »dass wir jedoch über die Aufgaben, welche dem Centralkörper in der Kyanophyceenzelle zufallen, überhaupt noch nicht das Mindeste wissen«. Wir

wissen noch sehr viel nicht, und es giebt noch sehr viel zu erforschen. Was mich anbetrifft, so weiss ich jedoch, dass ich mich irren kann und nicht infallibel bin. Andere mögen auch das nicht wissen und nicht soweit in der Selbsterkenntniss gelangt sein. Ich habe einerseits über die von mir gefundenen Thatsachen berichtet, so gut ich konnte, andererseits einige Vermuthungen ausgesprochen, die vielleicht geeignet sind, die von mir gefundenen Thatsachen zu erklären, um zu weiterem Forschen auf dem betreffenden Gebiete anzuregen. Auch der gegen mich gerichtete Artikel von Zacharias wird zu letzterem beitragen. Mit Zacharias sage ich: »Weitere Untersuchungen sind wünschenswerth«. Ich hoffe, dass recht bald von competenter Seite ein Urtheil über des Herrn Zacharias und meine Leistungen auf dem Gebiete der Erforschung der Organisation der Phycochromaceenzellen gefällt und die Entscheidung getroffen werde, wer von uns Beiden Verwirrung angerichtet hat, Zacharias oder ich. Hoffentlich ist in diesem Punkte Herr Zacharias mit mir jetzt einer Ansicht. Auf einen weiteren Angriff aus seiner Feder aber werde ich nicht erwidern.

Berlin, den 1. Januar 1893.

Ueber die Beobachtungen, die Herr Gustav Eisen zu San Francisco an den Smyrnafeigen gemacht hat.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Mit gütiger Erlaubniss seines Schreibers veröffentliche ich in deutscher Uebersetzung den nachfolgenden im Herbst vorigen Jahres erhaltenen Brief und schliesse meinerseits einige Bemerkungen an denselben an.

San Francisco, Cal., Aug. 9. 1892.

Seitdem ich Ihnen vor ein paar Jahren geschrieben habe, habe ich fortwährend mein Augenmerk auf die Caprification gerichtet. Während des letzten Frühjahrs hielt ich mich einige Zeit in Nieder-Californien auf, wo ich Gelegenheit fand, *Ficus Palmeri* zu studiren, eine immergrüne Species mit männlichen und weiblichen Blüthen im selben Receptaculum. Indessen ist es nicht das, worüber ich Ihnen heute schreiben will. Zu meiner grossen Genugthuung habe ich endlich den thatsächlichen Werth der Caprification festgestellt. Wir hatten hier in Californien seit jetzt 12 Jahren 3 Varietäten von Smyrnafeigenbäumen, die direct von Aidin bei Smyrna importirt worden waren. Seit 6 Jahren haben wir ferner 4 weitere Varietäten, zusammen also 7 Sorten, alle direct aus Smyrna und zwar aus den besten dortigen Feigengärten, bezogen. Während der 12 Jahre, die die ersten, und der 5, die die zweiten hier wachsen, ist nun jede Feige dieser Bäume, ohne irgendwelche Ausnahme, in halberwachsenem Zustand abgefallen, nicht eine einzige ist jemals zur Reife gelangt. Diess war um so merkwürdiger, als uns von etwa 70 anderen cultivirten Feigenvarietäten nur eine einzige bekannt ist, welche ihre Früchte in ähnlicher Weise abwirft, so dass in einer Reihe von 16 Bäumen im Lauf von 15 Jahren nur eine Feige zur Reife kam. Diese Feige war von der Regierung erhalten und trug die Bezeichnung »Smyrna«. Die übrigen 69 Varietäten tragen dagegen immer sehr gut; alle italienischen Feigen, die wir erhielten, gedeihen vortrefflich. Von diesen bringt uns die *San Pedro* stets nur eine Ernte und lässt die zweite abfallen.

Wir haben auch den *Caprificus*, der zu gleicher Zeit mit den andern vor 12 Jahren, 1880, aus Smyrna importirt worden ist. Seine zweite Ernte war voriges Jahr zu Ende Juli vollkommen reif und enthielt massenhaft Pollen. Ich sammelte diesen auf und introducirte ihn mit Hilfe eines Gänsekiels in ca. 50 Feigen von 3 der Smyrnavarietäten, die seit 12 Jahren nie eine Frucht getragen hatten. Jede so bestäubte Inflorescenz wurde mittelst

eines bunten Fadens markirt. Einen Monat später waren ungefähr $^9/_{10}$ dieser bestäubten Smyrnafeigen vollständig gereift, hatten sich auf das 6—8fache Volumen vergrössert und erwiesen sich als köstlich süss. Es waren die ersten Smyrnafeigen, die hier zu Lande zur Reife gekommen sind. An einigen hundert Smyrnabäumen, die zu dieser Zeit blühten, war ausser den von mir bestäubten Feigen keine einzige weitere zur Reife gekommen.

Meine Schlüsse aus diesen Thatsachen sind die folgenden. Alle Beobachter, die in Europa über Caprification gearbeitet haben, haben andere als Smyrnavarietäten benutzt, dieselben oder ähnliche wie auch wir sie vor der Einführung der Smyrnabäume allein gehabt haben. Sie haben niemals echte Smyrnabäume zu ihren Versuchen benutzt, und der Schluss, den sie alle gezogen haben, dass nämlich die Caprification nicht nothwendig oder sogar schädlich sei, war ausschliesslich auf die Beobachtung anderer als der Smyrnavarietäten begründet. Der Irrthum bestand darin, dass man die Caprification für alle Feigen als unnütz verurtheilte, während doch ein Unterschied zwischen dem Verhalten der Smyrnafeigen und der anderen hätte gemacht werden müssen.

Meine Ansicht, die ich indessen vorläufig noch nicht beweisen kann, geht dahin, dass es 2 verschiedene Classen von Feigen giebt, nämlich:

a) Smyrnafeigen, welche Bestäubung (d. i. Caprification) erfordern, wenn anders sie irgend welche Feigen produciren sollen.

b) Gewöhnliche Essfeigen, die ihre Früchte oder richtiger ihre Receptacula, aber nicht ihre Samen, auch ohne irgend welche Bestäubung zur Reife bringen.

Die erste dieser Classen, die Smyrnafeigen, haben sich — und dies ist meine Anschauung über den Gegenstand — aus dem weiblichen *Caprificus* entwickelt, von dem ich überzeugt bin, dass man ihn auffinden wird. Alle anderen Feigen (Classe *b*) dagegen stammen ab, zumeist auf dem Weg der Knospenvariation, von dem gewöhnlichen männlichen und Pollenblüthentragenden *Caprificus*. Die Ansicht F. Müller's wäre demnach nicht vollkommen richtig. Unsere Essfeigen (Classe *b*) sind genau genommen nicht die zum *Caprificus* gehörigen weiblichen Pflanzen, wohl aber sind diess die Smyrnafeigen (Classe *a*). Vielmehr sind unsere Essfeigen wirkliche Abkömmlinge des *Caprificus* selbst, an dem im Lauf der Zeit die männlichen Feigen in Wegfall kamen.

Ihr ergebener

Gustav Eisen.

Ein ganz kurzes summarisches Referat dieser von Herrn Eisen ausgeführten Versuche ist durch F. von Müller in Gardener's Chronicle mitgetheilt und in der Nummer vom 30. April 1892 S. 562 abgedruckt.

Den vorstehenden so präcisen Resultaten habe ich nur wenige Bemerkungen hinzuzufügen. Die Feigen von Smyrna hat in der That bisher noch Niemand näher untersucht; wie Herr Eisen richtig sagt, beziehen sich alle vorhandenen Angaben nur auf die in Italien cultivirten Sorten. Einige südfranzösische und portugiesische konnten nur en passant zum Vergleich herangezogen werden. Ich habe denn auch niemals bezweifelt, dass uns Studien der Feigenbäume anderer Culturländer weitere interessante Aufschlüsse ergeben würden. Allerdings habe ich ein so überraschendes Resultat, wie das im Vorstehenden erzielte, kaum erwarten dürfen. Wir besitzen also thatsächlich noch eine Feigensorte, die der Caprification absolut bedarf, deren Receptacula, wenn sie ausbleibt, unweigerlich lange vor erreichter Reife abfallen, und es muss jetzt als eine überaus wichtige und interessante Frage erscheinen, festzustellen, wie weit die Verbreitung der sich so verhaltenden, um mit Herrn Eisen zu reden, dem Smyrnatypus angehörigen Varietäten reicht.

Viel Ansprechendes hat auch Herrn Eisen's Erklärungsversuch des von ihm gefundenen Thatbestandes, nach welchem die Sorten des Smyrnatypus von der ursprünglichen weiblichen, die des gewöhnlichen, sagen wir, »italischen« Typus vom *Caprificus* also vom männlichen Baum deriviren. Für den italischen Typus würde das genau mit der Auffassung zusammenstimmen, die ich in meiner ersten Arbeit über den Gegenstand vertreten habe. Die Haltbarkeit der Inflorescenzen, die bei demselben auch ohne Befruchtung statt hat, müsste dann ein Rest der Charaktere des männlichen Baums sein, die nicht völlig zurückgebildet wurden. Sie würde in directem Zusammenhang mit dem Umstand stehen, dass es für diesen ausserordentlich wichtig sein musste, seine Feigen auch ohne Pollen weiter zu erhalten, weil sie es andernfalls nicht zur Ausbildung der spät entwickelten männlichen Blüthen hätten bringen können. Wenn der nach Eisen's Ansicht von der ursprünglichen weiblichen Pflanze derivirende Smyrnabaum sie fallen lässt, so müsste das ebenfalls der erhalten gebliebene Correlationscharakter weiblichen Geschlechts sein, bei welchen dem Fehlen der männlichen Blüthen halber ein Ausreifen der Inflorescenzen keine Bedeutung hatte. Insofern würde Eisen's Ansicht einen plausibeln Erklärungsversuch für den beobachteten Thatbestand abgeben.

Herr Eisen ist, wie er sagt, überzeugt, dass man diesen seinen ursprünglichen *Caprificus* ♀, den Stammbaum des Smyrnatypus, in wildem Zustand auffinden werde. Es ist ganz unzweifelhaft, dass wilde derartige Individuen existiren. Allein es ist bei der alten und allverbreiteten Cultur der Feigen völlig unmöglich zu bestimmen, welches solche Bäume sind, bevor man durch das Experiment die charakteristischen Eigenschaften festgestellt hat, die ihnen, falls sie wirklich von den andern differiren, zukommen müssen. Und es giebt für diese Feststellung meines Erachtens nur einen Weg, den ich zu ähnlichen Zwecken seit lange, freilich bis jetzt mit entschiedenem Misserfolg betreten habe. Auf S. 11 meiner Abhandlung habe ich angegeben, dass man in den im Herbst zur Reife kommenden Mammoni des Neapolitanischen *Caprificus* einzelne ausgebildete Früchte findet und dass ich solche im Jahr 1881 ausgesäet habe. Aus diesen ihrer Herkunft nach controlirten Samen müssten offenbar Individuen beiderlei Geschlechter normaler Art, und unmittelbar vergleichbar, erwachsen. Allein im Augenblick, wo ich diess schreibe, 12 Jahre später, besitze ich wohl eine Anzahl stattlicher Pflanzen, habe aber noch an keiner derselben die Blüthe und den Geschlechtscharakter constatiren können. An der Ungunst unseres deutschen Klimas sind meine bezüglichen Versuche gescheitert. Merkwürdiger Weise freilich haben auch ein paar vor 2 Jahren nach Neapel gebrachte und in einem dortigen Garten gepflanzte Stecklingsindividuen, die diesen Bäumen entnommen waren, es gleichfalls noch zu keinem freudigen Wachsthum gebracht. Da jetzt in Californien so grosses Interesse für diese bei uns unlösbaren Fragen vorhanden ist, so werde ich suchen, meine Bäume oder Abkömmlinge derselben hinüber zu Händen Herrn Eisen's zu expediren. Ich zweifle nicht, dass sie in dem dortigen der Feigencultur so günstigen Himmelsstrich sehr bald die erwünschten Resultate ergeben werden.

Herr Eisen hält die Bäume des Smyrnatypus für Knospenvarianten von ♀, die des italischen für ebensolche von ♂ und postulirt damit bei beiden eine Differenz von den Charakteren der ursprünglichen Art. Ich möchte nun glauben, dass noch eine andere einfachere und ebenso befriedigende Auffassung der Sachlage möglich wäre. Dieselbe würde beide, sowohl die italischen als die Smyrnaracen, von dem gleichen ursprünglichen ♀ Baum ableiten, nur den in schwachen Varietäten vertretenen *Caprificus* vom ♂ und würde somit auf dem Boden der Ansicht Fritz Müller's stehen, der ich in meiner zweiten Arbeit vollständig beigetreten bin. Bei der Proterogynie der Inflorescenzen im Ficusstamm ist deren

Dauerhaftigkeit zur Sicherung der männlichen Blüthenerzeugung ein früh ausgebildeter Charakter, der unter Umständen bei gewissen Arten oder gewissen rein weiblichen Geschlechtsformen (Smyrnatypus) verloren gehen kann, der aber doch, da er blos latent geworden und keineswegs geschwunden, sehr leicht als Rückschlagsbildung hervortritt. Und solche Rückschlagsbildung ist es nach dieser Anschauung, der wir die Entwicklung des italischen Typus auf dem Weg der Samenfortpflanzung aus dem Smyrnaeischen verdanken. Es wird Sache weiterer Untersuchungen sein neue Thatsachen aufzuspüren, die uns Anhaltspunkte für eine definitive Entscheidung nach einer oder der anderen Richtung gewähren. Wie die Sachen jetzt liegen, ist eine solche in keiner Weise zu treffen.

Auch für die Geschichte des Feigenbaumes sind Herrn Eisen's Entdeckungen zweifelsohne hochbedeutend. Sie lehren, dass diese wahrscheinlich grössere Complicationen bietet, als sie in meiner Darstellung angenommen wurden. Wenn nämlich die Feigenbäume der griechischen Inseln heutzutage der Caprification nicht mehr wie früher zu bedürfen scheinen (vergl. S. 59 meiner ersten Abhandlung) — was freilich erst noch durch genaue eingehende Untersuchung erhärtet werden müsste, so fragt es sich doch, ob nicht trotzdem die ursprünglich von den Griechen aus den Händen der Semiten Kleinasiens überkommenen Bäume sich anders verhielten, zu den Smyrnaraçen gehörten. Die jetzt dort auch ohne Caprification reife Früchte liefernden Individuen könnten ja später, an Ort und Stelle unmerklich und allmählich entstandene Rückschläge sein, sie könnten fernerhin durch allmähliche Einwanderung aus dem italischen Culturgebiet sich verbreitet und die Smyrnaraçen im Laufe der Zeit verdrängt haben, ein Vorgang, der nicht nur keine nachweisbaren historischen Spuren zu hinterlassen, sondern auch seines langsamen Fortschreitens halber den ruhig nach alter Gewohnheit weiter caprificirenden Inselbewohnern nicht zum Bewusstsein zu kommen brauchte. Alles diess sind weitere Fragen, die die Eisen'sche Arbeit anregt und deren Beantwortung noch in weitem Felde steht. Vielleicht, dass das materielle Interesse, welches ein blühendes Land wie Californien an dem Feigenbaum nimmt, dazu beitragen wird, uns weiteres Material zu ihrer Aufhellung zu liefern, da leider in denjenigen Gegenden der alten Welt, die am meisten dazu berufen wären, eine ernste Inangriffnahme des Gegenstands nicht zu erwarten steht.

Eine anatomische Eigenthümlichkeit einiger Rheum-Arten.

Von

J. C. Koningsberger.

Hierzu Tafel IV.

Vor einiger Zeit erregte meine Aufmerksamkeit eine anatomische Eigenthümlichkeit in den unterirdischen Theilen einer Rhabarberart, welche im botanischen Garten der Utrechter Universität unter dem Namen *Rheum macrorrhizum* Mart. vorkommt.

Es ist mir nachher gelungen, etwas derartiges, wiewohl in weit geringerem Maasse, bei einigen andern *Rheum*-Arten aufzufinden. Weil jedoch das Material, das mir bis jetzt zur Verfügung stand, für eine ausführliche Untersuchung nicht ausreichte, will ich jetzt nur in grösster Kürze auf die genannte, in anatomischer und vielleicht auch in physiologischer Hinsicht merkwürdige Erscheinung hinweisen, um später in einer grösseren Arbeit diesen Gegenstand eingehender zu besprechen. Die sternförmigen Figuren, die sich bei einigen Arten der Gattung *Rheum* (*R. officinale* Baill., *R. palmatum* L.) vorfinden und deren Entstehung zuerst von Schmitz[1]) klargelegt wurde, fand ich bei *R. macrorrhizum* Mart. nicht; der Durchschnitt der Wurzel, bei schwacher Vergrösserung betrachtet, stimmt, was die Hauptsache anbelangt, überein mit demjenigen von *Rheum Rhaponticum* L., wovon Berg's Atlas eine Abbildung enthält; er zeigt ein regelmässiges Alterniren von Markstrahlen mit Theilen des Fibrovasalsystems. Nur dass der Cambiumring bei *Rheum macrorrhizum* Mart. schwach wellenartig gekrümmt, bei *Rheum Rhaponticum* L. rund ist.

Es ist mir nicht gelungen, über die Pflanze oder über ihren anatomischen Bau in der Litteratur irgend eine Mittheilung zu finden, wie auch die meisten Handbücher der Pharmacognosie nur die bekannten Strahlenkreise erwähnen und als Stammpflanzen des im Handel vorkommenden Rhabarbers ausser *Rheum officinale* Baill. noch *Rheum palmatum* L. und *Rheum palmatum* var. *tanguticum* Rgl. nennen, trotzdem es noch keineswegs sicher ist, ob diese Arten nur als Stammpflanzen zu betrachten sind.

---

[1]) Ueber die sogenannten Masern der *Radix Rhei.* Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S. 1874.

Schneidet man einen der unterirdischen Theile von *Rheum macrorrhizum* Mart. durch, so findet man auf dem Durchschnitt oft eine grössere oder geringere Zahl kleiner brauner Punkte von 0,5—1 mm Grösse. In Fig. 1 ist ein Stück der Wurzel in natürlicher Grösse abgebildet, in dem sich nicht weniger als 18 derselben vorfinden, welche alle innerhalb des Cambiumringes (*c*) liegen; Fig. 2 stellt den oberen Theil eines Rhizoms im Längsschnitt vor, wo dieselben Organe (*h. o*) als feine Streifen auch ausserhalb des Cambiumringes vorkommen.

Betrachten wir eine dieser Bildungen im Holztheile der Wurzel bei stärkerer Vergrösserung (Fig. 3), so stellt es sich heraus, dass sie bestehen aus einigen Elementen des Holzes, welche umgeben sind von einem Gewebe, das eine völlige Uebereinstimmung mit Korkgewebe zeigt und das, wie es scheint, seinen Ursprung genommen hat aus einer Reihe von Zellen, welche unmittelbar an die soeben genannten Holzelemente grenzen. Das Lumen der ringsumschlossenen Holzgefässe (*hh*) ist von harzartiger Substanz ausgefüllt; dieselbe Substanz imprägnirt auch die Wand und hat sie braun gefärbt; dass die Wände der umschliessenden Zellen verkorkt sind, zeigt sich schon, wenn man eine starke Lösung von Chromsäure zufliessen lässt, aber noch deutlicher bei Hinzufügung von Kaliumhydroxyd, das dieselben schön gelb färbt. Ausserdem ist bei der Reaction mit Kaliumhydroxyd noch bemerkenswerth, dass die Chrysophansäure, welche bekanntlich mit diesem Reagens eine rothpurpurne Farbe erzeugt, hauptsächlich in der unmittelbaren Nähe dieser kreisförmigen oder elliptischen Organe angehäuft ist. In der That zeigen die braunen Harzkanäle, die gelb gefärbten Korkzellen und das purpurne, die Chrysophansäure enthaltende Gewebe, unter dem Mikroskop betrachtet, eine recht schöne Farbencombination.

Der Längsschnitt zeigt uns in der Mitte die gelbbraunen Wände der Holzgefässe, deren feinere Structur theilweise verloren gegangen ist, wahrscheinlich unter der Einwirkung der harzartigen Substanz, mit welcher das Lumen gefüllt ist. An beiden Seiten finden sich die Korkzellen wieder vor, ohne dass sie irgend etwas Besonderes aufweisen.

In hohem Maasse verdient jedoch der Umstand unsere Aufmerksamkeit, dass die beschriebenen Bildungen nur eine sehr beschränkte Länge haben und dass der Xylemtheil, der von ihnen umschlossen ist, sowohl nach oben wie nach unten in ganz normaler Weise weiter verläuft. Weil ich es keineswegs gewagt habe, diese Schlussfolgerung als sicher zu betrachten, so lange dieselbe nur gemacht wurde bei den Untersuchungen einiger mit der Hand angefertigter Längsschnitte (denn es war ja immerhin möglich, dass bei der unregelmässigen Weise, in der die Holzgefässe sich wenden und biegen, das Organ nur scheinbar aufhörte), so habe ich von einem Theile des in Fig. 1 abgebildeten Wurzelstückes mit dem Mikrotom eine Reihe von Schnitten von $^3/_{200}$ mm Dicke gemacht. Es hat sich dabei als unzweifelhaft sicher herausgestellt, dass wir hier wirklich vor der merkwürdigen Erscheinung stehen, dass einige Holzgefässe gleichsam von einem Korkgewebe quer durchschnitten, dass sie an der concaven Seite des Durchschnittes mit Harz gefüllt sind und destruirte Wandungen zeigen, an der anderen Seite dagegen ganz normal geblieben sind.

Fig. 5 zeigt ein derartiges Verhalten. Die Gefässe sind hier zweimal durchschnitten; ihre Wandungen zeigen ein ganz abnormales Verhalten, und einige Reste abnormaler Wandverdickungen sind deutlich sichtbar.

Ueber die Art und Weise, wie dieser Vorgang stattfindet, wage ich bis jetzt noch nicht, mich mit Bestimmtheit auszusprechen; es scheint mir jedoch nicht unwahrscheinlich, dass er durch eine abnormale Wandverdickung der Holzgefässe eingeleitet wird, dass in dieser Verdickung sich secundär ein Lumen bildet, worin die erste Ausscheidung harzartiger Substanz beginnt, dass diese Substanz die Wand destruirt und allmählich durch-

bricht, und dass alsdann durch Wucherung und Theilung der in nächster Nähe gelegenen Grundgewebezellen die ersten Korkzellen gebildet werden.

Betrachten wir jetzt eines der harzführenden Organe im Rhizom und zwar in dem Theile, der in der Nähe des Blüthenstengels liegt. Das in Fig. 4 nur für etwa ein Drittel abgebildete Organ war nahezu biscuitförmig; es zeigt sich unmittelbar, dass hier die Organe nicht nur viel grösser sind als die, welche sich in der Wurzel befinden, sondern auch, dass neben Holzgefässen auch andere Elemente durch das Korkgewebe umschlossen sind. Wir sehen ja einige Parenchymzellen, einige Krystallzellen (*k*), und es gelingt uns sogar leicht, einem Markstrahl (*m*) durch die Korkzellen (*kw*) hindurch bis in den mittleren Theil des Organs zu verfolgen. In einem andern Theile, der nicht in der Zeichnung mit aufgenommen wurde, war ein Markstrahl zu sehen, der durch das ganze Organ hindurch ging und an der Aussenseite in ganz regelmässiger Weise weiter verlief.

Derartige Organe, wie die soeben beschriebenen, welche sich in der Wurzel und im Rhizom befinden, zeigen sich nur in diesem auch ausserhalb des Cambiumringes, und mit ein paar Ausnahmen, von welchen eine in Fig. 2 angegeben ist, ist auch da ihre Länge ziemlich unbeträchtlich; sie zeigen sich als schmale, sackförmige Einstülpungen der braunen Korkhaut. Wenn wir sie näher untersuchen, so zeigt es sich bald, dass die Sache sich folgenderweise verhält.

Das Rhizom ist von schuppenartigen Blättern bedeckt, von denen nach jedem sich einige Blattspurbündel begeben. Diese Blätter schrumpfen schon bald, sterben ab und ziemlich tief im Bündel, durch welches sie nervirt werden, entwickelt sich, wahrscheinlich in derselben Weise, wie oben angedeutet wurde, ein Korkgewebe, das nach der Peripherie das Bündel einschliesst, als eine Scheide umgiebt und mit der Korkhaut des Rhizoms zusammenschmilzt. Auch dieser Vorgang wird durch Harzbildung eingeleitet und zur Zeit, wenn das Bündel abgeschnürt ist, zeigt dieses dieselbe braune Farbe wie die Holzgefässe im Xylemtheile der Wurzel und des Rhizoms.

Eine derartige Abschnürung des Blattspurbündels ist bei den höheren Pflanzen ziemlich verbreitet; sie findet jedoch immer im Blattstiel oder an der Blattbasis statt; dass sie schon sehr tief im Gewebe des centralen Organs anfängt, hat man, so weit mir bekannt ist, bisher noch nicht beschrieben.

Damit ist aber die Bildung der harzführenden Organe im Holztheil der Wurzel und des Rhizoms noch nicht klargelegt. Wie oben gesagt wurde, endigen sie blind und können also keineswegs mit dem Blattspurbündel im Verband stehen. Zwar finden wir eine Korkumhüllung der Harzcanäle auch in der Wurzel von *Cochlearia Armoracia* L., aber bei dieser Pflanze verzweigen die Canäle sich, anastomosiren und bilden ein zusammenhängendes System. Bei *Rheum* dagegen haben wir es mit localen Bildungen zu thun, welche ringsum vom Korkgewebe umgeben sind, so dass ein Transport der harzartigen Substanz nicht stattfinden kann. Vielleicht ist, sowohl bei *Cochlearia* wie auch bei *Rheum*, die Ursache der Korkumhüllung der harzführenden Theile darin zu finden, dass die harzartige Substanz, welche als Nebenproduct des Stoffwechsels ausgeschieden wird, einen nachtheiligen Einfluss auszuüben vermag auf diejenigen Gewebe, in deren Nähe sie gebildet wird (man denke nur an die Destruction der Wandungen der Holzgefässe), und dass sie daher durch eine undurchdringliche Korkhaut von den übrigen Theilen der Pflanze getrennt wird.

Es ist meine Absicht, die Untersuchungen auf diesem Gebiete fortzusetzen und dieselben auch über andere *Rheum*-Arten auszubreiten.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. *Rheum macrorrhizum* Mart. Querschnitt der Wurzel. *k* Korkhaut, *c* Cambium, *h* harzführende Organe. (Natürliche Grösse.)

Fig. 2. *Rheum macrorrhizum* Mart. Längsschnitt des oberen Theiles eines Rhizoms. *h. o*, harzführende Organe. (Natürliche Grösse.)

Fig. 3. *Rheum macrorrhizum* Mart. Eines der harzführenden Organe aus Fig. 1 bei starker Vergrösserung. *hh* harzführende Holzgefässe, *kw* Korkgewebe, *z* Stärkezelle, *k* Krystallzelle.

Fig. 4. *Rheum macrorrhizum* Mart. Eines der harzführenden Organe eines Rhizoms bei starker Vergrösserung. *m* Markstrahl, *h* Holzgefässe. Andere Bezeichnungen: wie in Fig. 3.

Fig. 5. *Rheum macrorrhizum* Mart. Längsschnitt durch ein junges harzführendes Organ der Wurzel, die destruirten Gefässwandungen und die Durchschneidung der Gefässe zeigend. Aus drei Mikrotomschnitten combinirt. Bezeichnungen wie in Fig. 3 und 4.



Fig 1. $\frac{1}{1}$

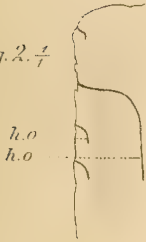


Fig. 2. $\frac{1}{1}$



Fig. 5 $\frac{140}{1}$



Fig. 4 $\frac{120}{1}$

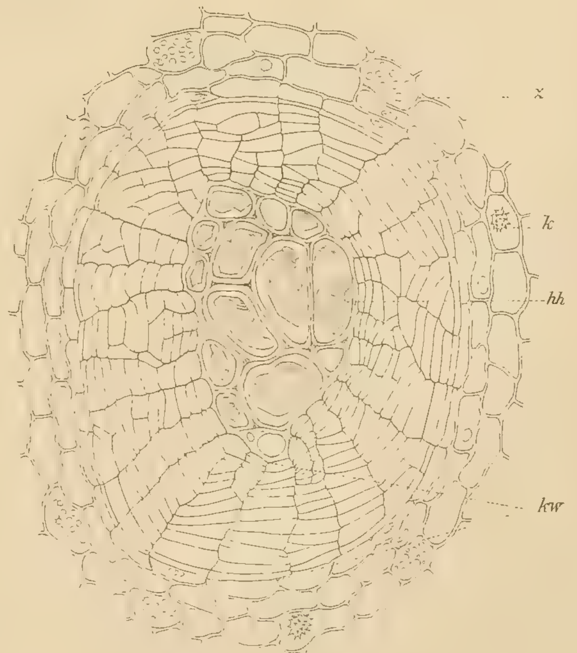


Fig. 3. $\frac{140}{1}$

Autor del. E. Laue lith. Berlin.

Ueber Beziehungen zwischen der Blattentwickelung und der Gefässbildung in der Pflanze.

Von

L. Jost.

Hierzu Tafel V.

In einer vor zwei Jahren erschienenen Abhandlung[1]) wurde durch eine Anzahl von Versuchen mit dem ersten epicotylen Glied sowie dem Hypocotyl der Bohne der Nachweis geführt, dass die Entwickelung der Seitenorgane, speciell der Blätter, von ganz hervorragender Bedeutung für die Ausbildung der Gefässbündel im Stengel — genauer gesagt, für deren Gefässe resp. Trachealelemente[2]) — ist. Schneidet man die Blätter frühzeitig weg, so unterbleibt auch im Stamm die Ausbildung des Gefässtheils zugehöriger Gefässbündel. Im Anschluss an diese Ergebnisse bei *Phaseolus* wurden dann mit derselben Fragestellung auch andere Pflanzen, namentlich Bäume in Untersuchung gezogen. Auch bei ihnen ergab sich in vielen Fällen eine höchst auffallende Beziehung zwischen der Entfaltung von Seitenorganen und der Gefässbildung, also dem secundären Dickenwachsthum. Da aber immerhin in einer ganzen Anzahl von Fällen die Bildung von Gefässen aus einem Cambium festgestellt werden konnte, das nicht in directem Zusammenhang mit oberhalb sich entwickelnden Seitenorganen stand, so musste als Gesammtresultat der Untersuchung der Satz ausgesprochen werden (l. c. p. 24): »Organbildung ist zwar in vielen, aber nicht in allen Fällen eine nothwendige Bedingung für die Gefässbildung.« — Es galt nun einmal diese Vorkommnisse, die eine Einschränkung der Allgemeingültigkeit der bei *Phaseolus* gefundenen Beziehungen zwischen Blattentfaltung und Gefässbildung nöthig machten, eingehender zu untersuchen, dann aber mussten vor Allem an der Bohne selbst neue entscheidende Versuche ausgeführt werden, um den inzwischen bei Anderen und bei mir selbst aufgetauchten Bedenken zu begegnen.

Es sei zunächst gestattet, die älteren *Phaseolus*versuche hier in gedrängter Kürze und in übersichtlicher Anordnung zusammenzustellen.

---

[1]) Jost I, Vergl. das Litteraturverzeichniss am Ende dieser Arbeit.

[2]) Da fast ausschliesslich Querschnitte untersucht wurden, konnte zwischen Gefässen und Tracheiden nicht unterschieden werden. Nur der Bequemlichkeit wegen wird im Folgenden einfach von Gefässen gesprochen. Es verdient dies desshalb besonders hervorgehoben zu werden, weil eine Angabe von Th. Lange in Flora 1891, S. 431, es wahrscheinlich macht, dass bei vielen der hier in Betracht kommenden Versuche normale Gefässe überhaupt nicht entstanden sein dürften.

A. Epicotylversuche.

Versuch 1. Werden jugendliche Epicotyle frühzeitig unterhalb der Primärblätter durchschnitten, die Cotyledonarachselknospen entfernt, so zeigt der mit den Cotyledonen in Verbindung bleibende Epicotylstumpf bei späterer Untersuchung nur ganz schwach ausgebildete, rudimentäre Gefässbündel (l. c. Tafel VII, Fig. 17 und 21).

Versuch 2. Werden am jugendlichen Epicotyl alle Blätter und Knospen bis auf ein einziges Primärblatt entfernt, so kommen im Stengel nur die Spurstränge dieses einzigen Blattes zur normalen Entwickelung, alle anderen bleiben rudimentär (Fig. 23, Tafel VII, l. c.).

Die Versuche 3, 4, 5 weisen entsprechende Beziehungen zwischen andern Blättern und ihren Spursträngen nach.

Versuch 6. Werden einige Spurstränge eines Blattes im epicotylen Glied quer durchschnitten, so wächst ihr oberer mit dem Blatt in Verbindung gebliebener Theil normal in die Dicke, der untere, durch den Einschnitt vom Blatte getrennte dagegen zeigt rudimentäre Bündel.

B. Hypocotylversuche.

Versuch 7. Lässt man eine Pflanze keimen, der die ganze Plumula exstirpirt wurde, die also nur aus Cotyledonen, Hypocotyl und Wurzelsystem besteht, so erreicht zwar das Hypocotyl ein ganz ungewöhnliches Dickenwachsthum, allein sein Cambium bildet dann centripetal fast nur Parenchymzellen, zwischen denen vereinzelte Gefässe eingestreut sind (l. c., Taf. VII, Fig. 14).

Versuch 8. Entfernt man an einer jugendlichen Pflanze nicht nur, wie in Versuch 7, die Plumula, sondern auch noch den einen der beiden Cotyledonen, so zeigt sich im Hypocotyl auf der dem fehlenden Cotyledon entsprechenden Seite zwar immer noch reichliche Parenchymbildung aus dem Cambium, Gefässe dagegen sind in noch geringerer Zahl entstanden, als auf der gegenüberliegenden Seite (l. c. Taf. VII, Fig. 13).

Aus diesen Versuchen und Beobachtungen wurden in der genannten Abhandlung die folgenden Schlüsse gezogen:

I. Da die Experimente alle im dunklen Raume zur Ausführung kamen, und da selbstverständlich auch die zum Vergleich herangezogenen und als »normal« bezeichneten Pflanzen im Dunkeln erwachsen waren, so kann die gefundene Abhängigkeit der Ausbildung der Stammgefässbündel von dem Vorhandensein zugehöriger Blätter nicht durch Ernährungseinflüsse in dem Sinn erklärt werden, dass man etwa annimmt, das Gefässbündel bedürfe zu seiner »normalen« Entwickelung die von den Blättern erzeugten Assimilate.

II. Es muss also nicht in der Assimilationsthätigkeit oder Fähigkeit der Blätter, sondern in irgend einem anderen, mit ihrer Entwickelung verbundenen Processe die Ursache der Gefässbildung im Stamm gesucht werden. Versucht man aber diesen Einfluss der Blattentwickelung zu erklären, so bietet sich zunächst eine gelegentlich von de Vries (I) ausgesprochene Hypothese. Nach dieser sollen die Cambiumzellen nicht die Kraft besitzen, die zu ihrem Wachsthum nöthigen Stoffe auf grössere Entfernung herbei zu schaffen, sie sollen daher nur da in Thätigkeit treten können, wo sie die nöthigen Baustoffe aus einem Strome von Nährstoffen entnehmen können, der in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft vorbeifliesst. Mit der Blattbildung aber soll ein solcher Strom von Nährstoffen von den Ablagerungsstätten der Reservestoffe bis hinauf zu den Verbrauchsstätten, eben den jugendlichen Blättern selbst gegeben sein. Entlang diesem Strom also tritt cambialer Zuwachs auf. — Abgesehen davon, dass anderweitige directe Erfahrungen nicht vorliegen,

welche es wahrscheinlich machen könnten, dass eine embryonale Zelle des Blattes in höherem Maasse mit derartigen stoffbewegenden Kräften ausgerüstet sei als eine embryonale Zelle des Cambiums, erschien mir seiner Zeit namentlich Versuch 1 und 6 gegen de Vries zu sprechen; dieselben mussten deshalb nochmals einer eingehenden Prüfung unterzogen werden. — Im Gegensatz zur Anschauung von de Vries erblickte ich die Bedeutung der Blätter für die Gefässbildung im Stengel in einer von ihnen ausgehenden, abwärtsschreitenden Reizwirkung.

1. Die plastischen Stoffe in den decapitirten Epicotylen.

Bezüglich dieser Stoffe war früher nur der Nachweis erbracht, dass Stärke in den ausgewachsenen Epicotylstumpfen in Mark und Rinde, in Holz- und Bastparenchym, ja sogar vielfach im Cambium selbst, in ganz ausserordentlich grosser Menge vorhanden zu sein pflegt. So sicher man also hiernach behaupten kann, dass den Epicotylstumpfen Material für Bildung von neuen Zellwänden — dazu pflegt ja die Stärke verwendet zu werden — in reicher Fülle zur Verfügung steht, ebenso gewiss ist auch, dass mit Stärke allein keine Zellbildung möglich ist, dass dazu auch noch andere Stoffe, namentlich eiweissartige Körper nöthig sind. Die Beobachtung, dass die Cambiumzellen protoplasmareich sind und dass an jedem Stengelquerschnitt bei Zusatz von Alcohol grosse Massen von Asparaginkrystallen auftreten, hilft zunächst wenig, denn es könnte eine ganz bestimmte uns noch unbekannte Substanz, zum Wachsthum nöthig sein, in den Stumpfen aber fehlen, Es konnte nur darauf hingewiesen werden, dass ja in den Cotyledonen zweifellos die zu lang andauerndem Wachsthum nöthigen Stoffe sammt und sonders vorhanden sind, und dass kein Grund vorliegt, anzunehmen, diese Stoffe könnten nur mit Hilfe der Blätter in dem Stengel aufsteigen. Es war also ein directer Nachweis, dass wirklich alle zur Cambialthätigkeit nöthigen Substanzen in den Epicotylstumpfen vorhanden sind, dringend erwünscht.

Um diesen Nachweis zu führen, wollen wir nochmals zur Stärke zurückkehren und zunächst die nicht unwichtige Frage ins Auge fassen, wann dieselbe in das Epicotyl eintritt und was dort schliesslich mit ihr geschieht. Im Samen ist der Keimling bekanntlich [1]) völlig stärkefrei, aber schon in den ersten 24 Stunden nach Beginn der Keimung finden sich in Rinde und Mark des Epicotyls viele kleine Stärkekörner, deren Zahl in der Folge durch Stoffeinwanderung aus den Cotyledonen noch beträchtlich zunimmt. Ebenso ist aus der erwähnten Arbeit von Sachs bekannt, dass in dem Maasse als die Streckung des Epicotyls beginnt, auch die Stärke wieder verschwindet, so dass also zuerst die Basis, später auch die Spitze stärkeleer wird. Man könnte daher in decapitirten Epicotylen, je nach dem die Decapitation vor oder nach dem Verschwinden dieser zuerst abgelagerten Stärke ausgeführt wurde, eine grosse Differenz im Amylumgehalt erwarten. Zahlreiche, diesbezügliche Versuche ergaben immer dasselbe Resultat, wie das eine hier mitzutheilende Beispiel.

Versuch 9. Die Samen wurden am 9. September in Wasser gelegt, am 10. in angefeuchtete Sägespäne gebracht und bei günstiger Temperatur (ca. 25° C.) im Dunkeln weiter cultivirt. Sie wurden in 5 Partieen getrennt, deren jede aus mehreren Individuen bestand.

---

[1]) Sachs (I), S. 574 sqq. Physiologische Untersuchungen über die Keimung der Schminkbohne. 1859.

Partie I blieb intact, II bis V wurden zu verschiedenen Zeiten decapitirt und der Cotyledonarachselknospen beraubt, nämlich II am 12., III am 14., IV am 17. und V am 19. September.

Resultat:

I. 12./IX Epicotyl dicht mit Stärke erfüllt. 14./IX. Basis gestreckt und stärkeleer. 17./IX. Epicotyl völlig gestreckt, und, abgesehen von der Stärkescheide, stärkeleer.

II. 12./IX. (am Tag der Decapitation) viel Stärke im Epicotyl. Es beginnt nun die Streckung, die freilich, wie schon früher erwähnt wurde, nicht so beträchtlich ausfällt, als bei intacten Epicotylen. Am 14. hat die Stärke wesentlich abgenommen, ohne indess ganz verschwunden zu sein. Nach erfolgter Streckung wird vom 17. ab energische Zunahme des Amylumgehalts constatirt.

III. Decapitation am 14. ausgeführt, als die Streckung schon im Gang war. Demnach kein Amylum. Desgleichen am 17. Am 19. ist Stärke wieder aufgetreten.

IV. Bei der Decapitation am 17. gänzlich stärkefrei. Am 24. Epicotyl von der Basis bis zur Spitze reichlich Stärke führend.

V. Am 19. September zeigt das anscheinend völlig gestreckte, 30 cm lange, decapitirte Epicotyl keine Stärke. Ein am 24. an der Basis geführter Schnitt wird auf Jodzusatz tief schwarz, nach oben zu nimmt der Stärkegehalt wieder ab.

Es wird also in die Epicotyle, ob sie nun decapitirt sind oder nicht, ein dauernder Strom gelöster Kohlehydrate eingeleitet, die in den normalen Pflanzen fortwährend verbraucht werden, während sie in den Stumpfen, eben weil ein Verbrauch nicht stattfindet, wie in einem Reservestoffbehälter als Stärke deponirt werden.

Die folgenden Beobachtungen zeigen freilich, dass der Vergleich mit Reservestoffbehältern kein ganz zutreffender ist. — Es wurden mehrfach decapitirte Epicotyle, die sehr sorgfältig aller Cotyledonarachselknospen beraubt waren, mehrere Wochen lang in dem auf etwa 25 ^{0} C. regulirten dunklen Wärmeschrank cultivirt, um zu untersuchen, wie lange die Stärke erhalten bleibt und was aus ihr wird. Ein Beispiel wird genügen:

Versuch 10. Sämlinge vom 25. October wurden am 28. decapitirt und entknospt. Ende November waren ihre Cotyledonen entleert und vertrocknet, auch die Epicotyle begannen nach Verlust ihrer Stärke zu vertrocknen. Immerhin waren noch am 1. December einige Exemplare, wenigstens an der Basis, reichlich mit Amylum versehen. Sehr viel rascher ging der Stärkeschwund von Statten, wenn durch Abtrennen der Cotyledonen eine fortwährende Regeneration der verbrauchten Stärke verhindert wurde. Bei am 5. Novbr. der Cotyledonen beraubten Epicotylstumpfen vom 28. October trat das Vertrocknen bereits Mitte November ein. — Das abgelagerte Amylum verschwindet also in relativ recht kurzer Zeit, es wird jedenfalls zum Theil verathmet, zum Theil auch für die zweifellos inzwischen weiterwachsenden Wurzeln verwendet. Und eben in diesem Punkte, dass der Reservestoff nicht für längere Zeit deponirt bleibt, dass er nicht vor sofortigem Gebrauch geschützt ist, unterscheiden sich diese Epicotyle von normalen Reservestoffbehältern, mit denen sie auf der andern Seite in einem recht wesentlichen Punkte übereinstimmen, dass sie nämlich, wie im Folgenden dargethan werden wird, nicht nur Kohlehydrate, sondern alle zum Wachsthum nöthigen Stoffe enthalten.

Die zuletzt besprochenen Versuche misslingen nicht selten dadurch, dass auch nach sorgfältiger Entfernung der Cotyledonarknospen dennoch an deren Stelle neue Knospen sich bilden, welche austreiben und dabei den gesammten Stärkevorrath der Pflanze aufbrauchen, sei es nun, dass doch kleine Reste der ursprünglichen Achselknospen vom

Messer verschont geblieben sind, oder dass Adventivbildungen entstehen; die letztere Möglichkeit ist allerdings nach anderweitigen Erfahrungen nicht besonders wahrscheinlich. Solche Vorkommnisse sind für unsere Frage von grosser Wichtigkeit, denn sie zeigen, dass das in diesen Pflanzen vorhandene organische Material zum Aufbau von neuen Pflanzentheilen verwendet werden kann. Als Beleg sei der folgende

Versuch 11 angeführt: Drei am 21. October 1891 in Sägespänen ausgesäete und am 24. decapitirte und der Cotyledonarachselknospen beraubte Bohnen haben am 29. ausgewachsene und stärkefreie Epicotyle. Am 12. November sind diese letzteren wieder dicht mit Amylum erfüllt und in den Achseln der Cotyledonen werden winzige Knöspchen bemerkt. Unter Schonung dieser werden nun die Cotyledonen weggenommen. Ergebniss am 24. November:

Erstes Exemplar. Epicotyl 6,5 cm lang, am oberen Ende etwa 2 cm weit eingetrocknet. Epicotyl und Hypocotyl ohne alle Stärke. Vier Seitensprosse; Nr. 1 ist 20 cm lang und 2,5 mm dick; Nr. 2 ist 1,2 cm lang, fasciirt, an der Basis 3,5 mm breit; Nr. 3 und 4 sind nicht ganz 1 cm lang und recht dünn.

Zweites Exemplar. In allen Punkten ähnlich: zahlreiche Seitentriebe an Stelle der Achseln der Cotyledonen; die längsten sind 6 cm lang. Alles ohne Stärke.

Drittes Exemplar. Ein Seitentrieb vorhanden, der etwa die doppelte Länge des Epicotylstumpfes erreicht hat und gerade wie dieser zu welken beginnt. Ganze Pflanze ohne Amylum.

Man wird vielleicht diesem Versuche wenig Werth beilegen, weil nicht anzugeben ist, aus welchen Theilen der Pflanze die austreibenden Knospen die zu ihrem Wachsthum nöthigen Stoffe geschöpft haben. Gewiss können sie einen Theil derselben aus dem Epicotyl genommen haben, dasselbe verliert aber, wie gezeigt, auch ohne solche Knospen in ungefähr derselben Zeit seine Stärke. Dann stand ihnen ja auch der Stoffvorrath des Hypocotyls zu Gebote, und auch aus den Cotyledonen selbst könnten sie, noch ehe diese entfernt worden waren, einige wichtige Stoffe entnommen haben. Deshalb musste der Versuch gemacht werden, decapitirte, mit Stärke erfüllte Epicotyle hart über der Insertion der Keimblätter abzutrennen, und die so gewonnenen, völlig von Wurzel- und Sprossanlagen freien Stumpfe durch irgend welche Mittel zur Organbildung oder zur Gewebeproduction, allgemein gesagt zum Wachsthum zu veranlassen. Anderweitige Erfahrungen legten den Gedanken nahe, durch Stecklingsbehandlung Wurzeln oder Sprosse, und durch Verwundung Callus oder Kork zur Entwickelung zu bringen.

In der That gelang es leicht, wenn auch nicht bei allen Exemplaren, in feuchten Sand oder in Wasser gestellte, vom Hypocotyl und den Cotyledonen abgetrennte Epicotylstumpfe zur Bewurzelung zu bringen, während Sprossbildung nur dann beobachtet wurde, wenn Knospen schon vorhanden waren. Es hätte keinen Zweck, die betreffenden Bewurzelungsversuche im Einzelnen hier aufzuzählen. Es mag genügen, hervorzuheben, dass die Epicotyle bei ihrer Bewurzelung durchaus den von Voechting (I) aufgestellten Regeln folgten, d. h. die Wurzeln an ihrer Basis producirten, ob nun diese Basis nach oben oder nach unten gerichtet war. Die Fig. 17 stellt einen Theil eines Querschnittes durch die mit Wurzeln versehene Basis eines *Phaseolus*stecklings vor, der in inverser Lage cultivirt worden war. Wenn durch Quertheilung die Zahl der Basen künstlich vermehrt wurde, steigerte sich natürlich auch die Zahl der wurzelbildenden Orte am Epicotyl. Die Wurzeln entstehen theils aus dem Callus der Wundfläche, theils etwas weiter oberhalb in der Nähe des aus dem Cambium gebildeten Wundholzes und erreichen häufig eine be-

trächtliche Länge. Es genügt natürlich auch ein in die Gefässbündel eindringender Schnitt durch die Rinde, um im feuchten Raum sofort oberhalb Wurzelbildung zu veranlassen. — Anlagen von Wurzeln konnten nun aber in der Rinde des normalen *Phaseolus*epicotyles nicht gefunden werden, es sind also die bei der Stecklingscultur entstandenen Wurzeln Neubildungen auf Kosten der in den Stumpfen deponirten Reservestoffe.

Aber auch dann, wenn Wurzelbildung nicht eintrat, war doch stets Zellbildung bei den Stecklingen zu constatiren, da in der Nähe einer jeden Wunde das Cambium in Thätigkeit trat und Callus bildete, meist auch die Parenchymzellen des Markes und der Rinde Periderm entwickelten. Wir können uns hier auf die der Menge nach beträchtlichere Gewebebildung des Callus beschränken. Callus trat besonders stark an jeder Basis, weniger stark an den Spitzen auf. Unmittelbar an der Wunde sind rein parenchymatische Zellen aus dem Cambium hervorgegangen, in einiger Entfernung davon werden einzelne kurzgliedrige, dem Parenchym eingestreute Gefässe ausgebildet. — Die Figur 14 stellt einen am 16. November angefertigten Querschnitt durch den Basaltheil eines Epicotylstumpfes vor, der von einer am 25. October ausgesäeten und am 28. decapitirten Pflanze stammt; er zeigt die übliche geringe Ausbildung der Gefässbündel. Nachdem dieser Schnitt angefertigt war, wurde der Stumpf bis zum 27. November in feuchten Sand gesteckt und dann wiederum an seiner inzwischen stark angeschwollenen Basis ein Schnitt genommen, der in Fig. 15 abgebildet ist. Ueberall bemerkt man da das ausserhalb der Primärgefässe entstandene Wundholz. Noch sehr viel stärker als hier trat Callus am unteren Ende eines anderen derartigen Stecklings auf, bei dem schon von aussen zwei concentrische, aus der Schnittfläche sich hervorwölbende Calluswülste bemerkt wurden, einer ausserhalb, der andere innerhalb des primären Holzringes. Dementsprechend zeigt auch der Querschnitt Fig. 16 nicht nur ausserhalb der Primärgefässe das characteristische, parenchymreiche, gefässarme Wundholz, sondern auch innerhalb der Markkrone hat sich durch Theilung der Markzellen ein Cambium constituirt, aus dem ein ähnliche Structur darbietendes Holz hervorgegangen ist; einige Stellen, an denen Gefässe deutlich zu erkennen sind, wurden in der Photographie durch Kreuze bezeichnet. — Am allerdeutlichsten markirte sich solches Wundholz dann, wenn die Decapitation recht spät ausgeführt wurde, wenn also an der Basis des Epicotyls schon ein ringsum geschlossener, durchweg aus verholzten Elementen bestehender Holzring entstanden war.

Aber nicht nur an der Basis des ganzen abgeschnittenen Epicotyls oder an den Basen der einzelnen Querabschnitte desselben, sondern an jeder beliebigen Wunde, welche die Gefässbündel des Epicotylstumpfes trifft, mag derselbe nun isolirt oder noch im Zusammenhang mit Cotyledonen und Wurzelsystem sein, tritt solcher Callus, solches Wundholz auf. Und wenn auch an jeder einzelnen Wunde die Menge der entstehenden Gewebe keine sehr grosse ist, da die Bildung derselben sich nicht auf grössere Entfernung hin fortzupflanzen pflegt, so ist doch zu bedenken, dass an einem Epicotylstumpf durch Anbringen vieler Wunden oder durch Zerlegung in mehrere Theilstücke die Masse dieses secundären Wundholzes sehr gesteigert werden kann und so schliesslich doch nicht ganz unbeträchtlich zu sein braucht.

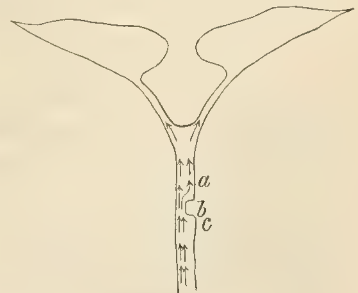
Von den in grosser Zahl ausgeführten Versuchen über Holzbildung nach Verwundung sind nur einige wenige mitgetheilt worden, weil die übrigen kein anderes Resultat ergeben haben. Es folgt aus ihnen allen mit zwingender Nothwendigkeit, dass in solchen Epicotylstumpfen nicht nur die auf den ersten Blick auffallende Stärke, sondern überhaupt alle zum Wachsthum und zur Zellbildung nöthigen Stoffe abgelagert sind, dass dieselben aber im Epicotyl nur dann wirklich Verwendung finden, wenn entweder Blätter, allgemeiner

gesagt Seitenorgane zur Entfaltung gelangen, oder wenn Verwundungen eine Wachsthumsthätigkeit veranlassen. In beiden Fällen entstehen, was für uns hier von besonderer Wichtigkeit ist, aus dem Cambium Gefässe, die sonst nicht zu entstehen pflegen.

Damit dürfte wohl der Nachweis erbracht sein, dass in der That der Versuch I zu den schon früher aus ihm gezogenen Folgerungen berechtigt, und wir können uns jetzt zu dem Versuch 6 wenden, der ebenfalls noch einer Discussion bedarf.

2. Art und Weise der Einwirkung des Blattes auf die Gefässbildung.

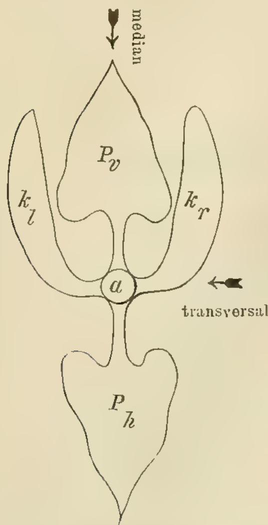
In Versuch 6 waren durch einen queren Einschnitt einige Spurstränge des einen Primärblattes in eine obere, mit dem Blatt in directer Verbindung bleibende, und in eine untere, vom Blatte getrennte und mit den Cotyledonen verbundene Hälfte zerlegt worden. Nur die oberen Hälften dieser Gefässbündel bildeten weiterhin Gefässe aus dem Cambium, und es wurde dieses Ergebniss als einer der wesentlichsten, wenn auch nicht als der einzige Beweis gegen die Anschauungen von H. de Vries betrachtet. Gegen eine solche Beweiskraft dieses Versuches sind mir nachträglich erhebliche Bedenken gekommen. De Vries sagt ja nicht, dass der Strom von Nährstoffen gerade im Gefässbündel selbst aufsteigen müsse, er erwähnt ausdrücklich auch das benachbarte Parenchym als Bahn für denselben. Es ist aber klar, dass durch einen seitlichen queren Einschnitt in den Stengel nur die directe Communication der aus dem Blatte kommenden Tracheen und Siebröhren mit den Cotyledonen unterbrochen wird, während das Parenchym von demselben ebensowenig betroffen wird, wie das Cambium, welch' letzteres ja doch bald Verbindungsbrücken zwischen den zuerst getrennten Gefässbündeln ausbildet. Unter Annahme der de Vries-schen Hypothese könnte man sich vorstellen, dass die Strömungen plastischer Stoffe in einem solchen operirten Stengel in der Richtung der Pfeile verlaufen, die in dem schematischen Holzschnitt 1 die Saugwirkung der Blätter versinnbildlichen. Macht man die naheliegende Annahme, dass diese Saugwirkung, also auch die durch sie veranlasste Stoffwanderung nur in der Längsrichtung des Stengels verläuft, also den kürzesten Weg einschlägt, so würden in der That oberhalb des Einschnittes die Ströme gleichmässig am ganzen Holzring, unterhalb aber nur auf der einen Seite vorbeilaufen, mit anderen Worten, die Orte, an denen Gefässbildung stattfindet, wären identisch mit denen, an welchen Nährstoffe vorbei transportirt werden. Bedenkt man ferner, dass an der durch den queren Einschnitt hergestellten Wunde nach einiger Zeit Regenerationserscheinungen sich zeigen, die in hier nicht näher zu schildernder Weise zu einer Neubildung des Cambiums bei *b* und demnach zu einer Wiederherstellung der Gefässbündelverbindung zwischen *a* und *c* führen können, so wird man die Beweiskraft des Versuches 6 in unserer Frage nicht allzu hoch anschlagen dürfen. — Solche Ueberlegungen leiteten zu einer neuen Form des Versuches, zu den im Folgenden mitzutheilenden, im Jahre 1891 und 1892 wiederholt ausgeführten Experimenten.



Holzschnitt 1.

Ehe wir zu diesen schreiten, wird es nöthig, einige Bemerkungen über die Nomenclatur

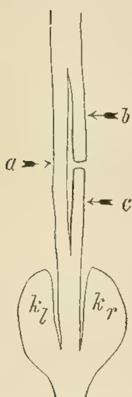
vorauszuschicken. Mit Sachs[1]) nennen wir »das Ende des Samens, wo die Keimachse zwischen den Cotyledonen liegt »hinten«; daraus folgt dann folgende Orientirung in Bezug auf die einzelnen Theile des Samens: ein rechter und ein linker Cotyledon mit dem Hinterende an die Achse befestigt; die beiden Primordialblätter sind mit den Cotyledonen gekreuzt, eines steht hinten, das andere vorn an dem Stengelglied.« In schematischer Weise zeigt der beistehende Holzschnitt 2 diese Orientirung; er deutet ferner noch die zwei Symmetrieebenen an, deren eine, die mediane den Keimling in eine rechte und linke Hälfte zerlegt, während die transversale eine Vorderseite von der Hinterseite trennt.



Holzschnitt 2.
a Achse, *k* Kotyledonen, *P* Primärblätter — *l* links, *r* rechts, *v* vorn, *h* hinten.

Versuch 12. Wenn das Epicotyl der *Phaseolus*-keimlinge eine für die auszuführenden Eingriffe genügende Länge von etwa 2 bis 5 cm erreicht hat, wird er durch einen medianen, etwas oberhalb der Cotyledonen einsetzenden und fast bis zum Primärblattknoten geführten Längsschnitt in eine rechte und linke Längshälfte zerlegt. Die Achselknospen der Cotyledonen werden entfernt, die Terminalknospe kann exstirpirt oder belassen werden. Die eine der Längshälften, sagen wir einmal die rechte, wird dann in der Mitte durchschnitten, in einen oberen und in einen unteren Abschnitt zerlegt, wie das der schematische Holzschnitt 3 darstellt. In diesem Schema sind durch kleine Pfeile bei *a*, *b* und *c* die Richtung der bei der späteren Untersuchung wichtigen Schnitte angedeutet.

Die drei durch die Operation hergestellten Theilstücke des Epicotyls befinden sich nun unter folgenden Bedingungen: Die linke Längshälfte ist in directer Verbindung mit oberhalb stehenden jugendlichen Blättern und mit den unterhalb befindlichen reservestoffführenden Cotyledonen, sie muss also, ganz gleichgiltig, ob ein vom Blatt abwärts gehender Einfluss unbekannter Art (Reiz), oder ein Strom von vorbeibewegten Nährstoffen die Gefässbildung bedingt, normales Dickenwachsthum ergeben. Ebenso ergeben die beiden Anschauungen gleiche Consequenzen für den unteren Abschnitt der rechten Längshälfte: er wird ohne Dickenwachsthum bleiben. Das Eintreten oder das Ausbleiben von Dickenwachsthum im oberen Abschnitte dieser rechten Längshälfte dagegen muss eine Entscheidung zwischen beiden Anschauungen herbeiführen, denn wenn die mit der Entwickelung eines überstehenden Blattes verbundene Reizwirkung Gefässbildung veranlasst, dann muss in diesem Theilstück normales Dickenwachsthum eintreten; wenn aber ein Strom plastischen Materials, der von den Cotyledonen nach den Blättern fliesst, für die Gefässbildung maassgebend ist, dann darf es nicht in die Dicke wachsen, denn es liegt zweifellos völlig ausserhalb solcher Ströme. Das betreffende Stück zeigt nun in Beziehung auf die Ausbildung der Gefässe durchaus normalen Bau, wie ein Blick auf die photographischen Aufnahmen in Fig. 11 und 12 zeigt. Fig. 11 entspricht dem *a*-Schnitt, Fig. 12 dem *b*-Schnitt



Holzschnitt 3.

[1]) I. S. 575.

des Holzschnittes 3. Die beiden Querschnitte zeigen in der Stärke der normalen Gefässbündel keinen erkennbaren Unterschied. Erwähnenswerth aber ist, dass in beiden Längshälften eine Regeneration des Gefässbündelcylinders in Entstehung begriffen ist; in Fig. 11 sind nahe dem Wundrand neue Siebtheile entstanden, die den normalen Siebtheil zu einer geschlossenen Figur ergänzen, und in Fig. 12 ist die Regeneration noch weiter gegangen, indem an der einen Seite auch schon Gefässe entstanden sind. Dass auf solche Weise schliesslich wieder, wie das vor Jahren schon von Kny (I) beschrieben wurde, ein vollständig geschlossener Gefässbündelcylinder entstehen kann, darauf deutet Fig. 13 hin, die etwas unterhalb von 12, also nahe dem untereren Rand des rechten oberen Theilstückes genommen ist. — Ein bei *c* (im Schema Holzschnitt 3) geführter Querschnitt würde durchweg ein unseren Erwartungen entsprechendes Bild liefern, ganz so wie es die alsbald zu besprechende Fig. 6 zeigt.

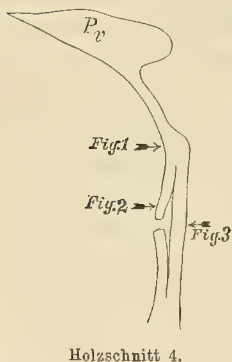
Versuch 13 unterscheidet sich von Versuch 12 nur dadurch, dass nach Analogie früherer Versuche noch das eine Primärblatt und stets auch die Gipfelknospe entfernt wurde. In der den Figuren 4 bis 6 zu Grunde liegenden Pflanze war das vordere Primärblatt stehen geblieben. Der Querschnitt durch den obersten Theil des Epicotyls, der vom Längsschnitt nicht mehr getroffen war, zeigt acht zu den Primärblättern gehörende Gefässbündel, die natürlich nicht alle gleich ausgebildet sind: die dem abgeschnittenen Blatte angehörenden sind rudimentär geblieben. Eine Abbildung dieses Schnittes wurde nicht gegeben, da sie vollständig der früher (Bot. Ztg. 1890) Taf. VII, Fig. 23 mitgetheilten gleicht; wie dort sind die Bündel 4, 5, 6 rudimentär, die Bündel 1, 2, 3, 7 und 8 normal. Der mediane Längseinschnitt war nun nicht ganz exact geführt, so dass die Medianstränge beider Blätter (Bündel 1 und 5) beide in die querdurchschnittene, also in die rechte Längshälfte des Epicotyls fallen. Der Erfolg des Experiments entspricht durchaus den Erwartungen; der Schnitt *c* (Fig. 6) zeigt ganz ausserordentlich kleine Gefässtheile, das Dickenwachsthum ist gänzlich ausgeblieben; gegen die Wundfläche zu ist starkes Periderm aufgetreten: alle parenchymatischen Zellen waren dicht mit Stärke erfüllt, die vor der photographischen Aufnahme weggelöst wurde, weil sonst bei der schwachen Vergrösserung die Zellstructur nicht scharf hervorgetreten wäre. In dem Schnitt *a* (= Fig. 5) und *b* (= Fig. 4) sind die Spuren des weggeschnittenen Blattes (4, 5, 6) mit nur wenig Gefässen versehen. während die mit dem vorhandenen Blatte in Beziehung stehenden (1, 2, 3, 7, 8) stark in die Dicke gewachsen sind (in Fig. 5 freilich sehr viel mehr als in Fig. 4).

Die mitgetheilten Versuche 12 und 13 dürfen nun aber aus einem Grunde nicht als eine unbedingte Widerlegung der de Vries'schen Hypothese und als Bestätigung der anderen Ansicht gelten, dass nur die Entfaltung des Blattes über die Ausbildung zugehöriger Bündel im Stengel entscheide, deshalb nämlich, weil am unteren Ende des *b*-Abschnittes in beiden Fällen Wurzeln aufgetreten waren, die sich mächtig entwickelten und reichlich verzweigten, wenn ihnen Wasser geboten wurde, oder wenn sie in die als Cultursubstrat dienenden feuchten Sägespäne gelangt waren. Sie sind in Versuch 12 am ganzen basalen Ende des *b*-Stückes gleichmässig vertheilt, finden sich dagegen im Versuch 13 vorzugsweise unterhalb der stärkeren Bündel (1, 2, 3) entwickelt, die sie gewissermaassen nach unten fortsetzen. Mit dieser Wurzelbildung war ja dann auch am unteren Ende dieses wichtigsten Theilstückes unserer Versuchspflanze Organbildung gegeben, folglich musste auch der Strom plastischer Substanzen, der in der linken intacten Längshälfte aus den Cotyledonen aufstieg, vom oberen Ende des Epicotyls aus zu diesen Wurzeln absteigen, Gefässbündel also, welche auf dem Wege dieses absteigenden Stofftransportes lagen, mussten nach

de Vries in die Dicke wachsen. Nun kamen allerdings diese Wurzeln nicht immer zur Ausbildung, doch waren stets starke Verdickungen an der betreffenden Stelle zu bemerken, welche darauf hinwiesen, dass wenigstens ihre Anlagen nicht fehlten, wenn auch, vermuthlich infolge ungünstiger äusserer Bedingungen, ihre weitere Ausbildung unterblieb. Da nun aber auch schon solche Anlagen dieselbe Fähigkeit haben könnten, wie die sich weiter entwickelnden Organe, so musste der Versuch gemacht werden, entweder auch die Entstehung dieser Wurzelanlagen zu unterdrücken, oder den Nachweis zu führen, dass die Wurzelbildung den von der de Vries'schen Hypothese geforderten Einfluss nicht hat. Das letztere gelang.

Versuch 14. Wiederum wurden Epicotyle frühzeitig median längsdurchschnitten und die rechte Längshälfte in einen oberen und einen unteren Abschnitt getrennt. Gleichzeitig wurden von jedem Blattstiel die nach rechts schauende Längshälfte abgetragen, so dass in einem Querschnitt im obersten, nicht längsgetheilten Epicotylende (Fig. 7) alle auf der linken Seite gelegenen Gefässbündel normal in die Dicke wuchsen, die rechtsseitigen dagegen embryonal blieben. Dieselben Unterschiede in der Stärke der Gefässtheile prägen sich dann auch weiter unten aus, wo schon das Epicotyl in zwei Längshälften zerspalten ist: Fig. 8 linke Längshälfte, Fig. 9 rechte Längshälfte. In manchen dieser Versuche, so auch in dem den citirten Figuren zu Grunde liegenden, fand nun aber an der künstlichen Basis des oberen rechten Abschnittes ausgiebige Wurzelbildung statt.

Die Fig. 9 beweist nun auf das Schlagendste, dass in einem nur mit Wurzeln, nicht auch mit Blättern besetzten Epicotylabschnitte kein normales Dickenwachsthum bezw. keine normale Gefässbildung stattfindet. Nur unmittelbar über der Insertion der Wurzeln ist schon äusserlich eine knollige Verdickung des basalen Endes dieses Abschnittes auffallend. Querschnitte lehren, dass hier allerdings das Cambium in Thätigkeit getreten ist, dass parenchymatisches Wundholz oder Callusholz aus ihm hervorgegangen ist. Man vergleiche Fig. 10, in der auch ein Theil einer Wurzel getroffen ist. Diese Holzbildung hört aber in ganz kurzer Entfernung nach oben zu vollständig auf, findet sich übrigens oberhalb von jeder künstlich geschaffenen Basis, auch bei völlig entblätterten Epicotylen, wenn diese einen Einschnitt erhalten.



Holzschnitt 4.

Nachdem so die Bedeutungslosigkeit der Wurzelbildung für die Gefässbildung im Epicotyl der Bohne dargethan ist, dürfte auch der folgende und letzte Versuch noch einiges Interesse gewähren, wenn er auch principiell Neues nicht bringt.

Versuch 15. Das hintere Primärblatt und die Terminalknospe werden entfernt. Sodann wird auf eine grössere Strecke hin das Epicotyl durch einen Transversalschnitt in eine vordere und eine hintere Längshälfte getrennt und die vordere durch einen Querschnitt halbirt (Schema Holzschnitt 4). Einige Tage, nachdem diese Eingriffe vorgenommen sind, werden in im Schema angegebener Höhe die Schnitte hergestellt, die in den Fig. 1—3 reproducirt sind. Fig. 1 zeigt die dem ausgebildeten Blatt angehörenden Bündel, 1, 2 und 6 stark entwickelt, die anderen rudimentär. — Der Transversalschnitt ist durch die breiten Bündel 2 und 6 gegangen, von denen jeweils die eine Hälfte dem vorderen, die andere dem hinteren Längsabschnitt des Epicotyls zufiel. In Fig. 2 sind dann nicht nur Bündel 1 und die Theile von 2 und 6 ganz besonders stark entwickelt, sondern auch die zwischen ihnen liegenden

Cambiumbögen haben starkes secundäres Holz gebildet. Auf der anderen Seite sind in Fig. 3 nur die Theile der Bündel 2 und 6 und ihre unmittelbarste Nachbarschaft stark in die Dicke gewachsen, während 3, 4 und 5 ganz klein geblieben sind. Dieser Versuch ist deshalb besonders instructiv, weil derjenige Theil des Epicotyles, in welchem die ganze Masse der Reservestoffe aus den Cotyledonen wandert, die hintere Längshälfte, mit Ausnahme der Bündel 2 und 6 gar kein Dickenwachsthum aufweist, während die Vorderhälfte, die keine directe Verbindung mit den Cotyledonen hat, mächtiges Dickenwachsthum zeigt. Die beiden der hinteren Längshälfte angehörenden Theile der Gefässbündel 2 und 6 sind in diesem Versuch für die Pflanze von grosser Wichtigkeit, weil durch sie dem Primärblatt Wasser zugeführt wird. Wollte man den Transversalschnitt so ausführen, dass kein Spurstrang des einen intacten Laubblattes in die hintere, mit der Wurzel in Verbindung stehende Längshälfte fiele, so müsste ja das Blatt vertrocknen. Es wäre aber wohl möglich, dieses Blatt auch dann am Leben zu erhalten, wenn es keine directen Gefässbündelverbindungen mit der Hauptwurzel mehr hat, vorausgesetzt, dass es gelingt, das basale Ende des oberen Epicotylabschnittes frühzeitig zur Bewurzelung zu bringen und so zur Wasserversorgung für das Blatt heranzuziehen. Dann müsste also die hintere Längshälfte ohne allen secundären Zuwachs bleiben, wir hätten völlig getrennte Bahnen für die Leitung des Wassers und für diejenige der plastischen Substanzen, nur in der ersten wäre länger andauernde Gefässbildung zu erwarten.

Wie dem auch sei, die vorstehenden Versuche dürften den Nachweis erbracht haben, dass die Primärblätter im Dunkeln wachsender *Phaseolus*pflanzen nur dadurch auf die Gefässbildung in ihren im Stengel gelegenen Spuren einwirken, dass sie einen nach abwärts fortschreitenden, im übrigen noch nicht näher definirten Einfluss auf dieselben ausüben. Schon früher wurde die Frage discutirt, ob man sich unter diesem Einfluss einen materiellen oder kinetischen Vorgang vorzustellen habe. Ohne eine definitive Entscheidung zu treffen, hatte ich doch die letztere Möglichkeit als die wahrscheinlichere bezeichnet. Hiergegen hat neuerdings Wieler (I, 166—167) einige Einwände erhoben, die hier besprochen werden müssen.

Er weist in erster Linie darauf hin, dass in anderen Fällen häufig secundäres Holz ohne Einwirkung von Blättern gebildet wird, worauf ich selbst schon aufmerksam gemacht hatte. Aus solchen Vorkommnissen glaubt dann Wieler schliessen zu müssen, dass nicht Reize, sondern bestimmte, von den Blättern ausgehende Stoffe die Holzbildung veranlassen. »Diese Vorstellung,« so fährt er fort, »gewinnt eine wesentliche Stütze durch Untersuchungen Vöchting's, welche die Ernährung aus selbstproducirten Assimilaten als eine nothwendige Bedingung für das Wachsthum der Blätter nachgewiesen haben. Ist die Ausbildung der Blätter an bestimmte Stoffe gebunden, so wird man nicht minder bestimmte Stoffe für die Production von Holz, namentlich der Gefässe fordern dürfen. Unter solchen Umständen wird man unbedingt der Stoffübertragung den Vorzug geben, und es thut dieser Vorstellung durchaus keinen Abbruch, dass wir uns keine klare Vorstellung machen können, wie durch Stoffübertragung die Cambiumzellen veranlasst werden, Gefässe zu bilden. Ob man dann aber gezwungen ist, in analoger Weise, wie Sachs wurzelbildende u. s. w. Stoffe annimmt, etwa gefässbildende Stoffe anzunehmen, ist doch noch sehr die Frage . . . . .«. Wenn auch der erste Einwand hier, wo wir uns ausschliesslich mit *Phaseolus* beschäftigen, keiner Erörterung bedarf, so darf doch die Bedeutung der von Wieler citirten Vöchting'schen (II) Versuche für die vorliegende Untersuchung nicht verkannt werden. Vöchting selbst hat freilich aus seinen Versuchen nur das eine geschlossen: dass »die Hemmung der Assimilation störend in das Wachsthum und Leben des Blattes eingreift«. Mit sceptischer

Vorsicht entwickelt er dann die Möglichkeit, diese Hemmung unter der Annahme der Entstehung von ganz bestimmten Assimilationsproducten im Blatt einigermaassen zu erklären. Er betont aber ausdrücklich, dass diese Annahme nicht erwiesen ist und dass sie ferner nicht die einzig mögliche ist. Nun, die Möglichkeit solcher »bestimmter«, für die Gefässproduction erforderlicher Stoffe will ich Wieler gern zugeben. Ich modificire also meine früher ausgesprochene Ansicht insofern, als ich zugebe, dass bei Annahme materieller Einwirkung von Seiten der Blätter — und für die Verwundungen gilt schliesslich dasselbe — nicht nur an die Sachs'schen specifischen Stoffe gedacht werden darf, sondern dass bei der Blattbildung (wie bei der Verwundung) auch Stoffe entstehen könnten, welche die im Epicotyl vorhandenen Nährstoffe aus einer zur Gefässbildung nicht verwendbaren in eine verwendbare Form bringen. Es bleibt aber meiner Meinung nach auch jetzt noch ungewiss, ob solche materielle oder ob kinetische Einflüsse angenommen werden müssen. Das ist aber auch ziemlich belanglos, da wir durch eine definitive Entscheidung dieser Alternative an Einsicht nur wenig gewonnen hätten. Eines aber steht fest, und das verdient auf das Schärfste hervorgehoben zu werden: So gut man von ruhenden Reservestoffbehältern, von einem Baumstamm im Winter, von einer Kartoffelknolle während ihrer Ruheperiode sagen kann, sie enthalten alle zum Wachsen nöthigen Nährstoffe, mit demselben Recht kann man auch behaupten, dass unsere Epicotylstümpfe Baustoffe im gewöhnlichen Sinne des Wortes selbst dann reichlich zur Verfügung haben, wenn Gefässbildung nicht in ihnen zu bemerken ist.

3. Wachsthum während der Ruheperiode.

Seit langer Zeit ist bekannt, dass viele Pflanzentheile, die normaler Weise ausgewachsen sind, durch Lostrennung aus ihrem natürlichen Verband mit der übrigen Pflanze von neuem zur Wachsthumsthätigkeit veranlasst werden können. Es sei an die Bewurzelung erinnert, die bei manchen Blättern eintritt, wenn diese in feuchten Sand gesteckt werden, ferner an die zahllosen Beispiele von Wurzel- und Sprossbildung bei Stecklingen. In ähnlicher Weise wirkt auch Verwundung als Wachsthumsreiz. Die in der Nähe von Wunden gelegenen Zellen können, selbst wenn sie schon viele Jahre lang ausgewachsen sind, von neuem zu wachsen beginnen und Wundkork bilden. Das Cambium reagirt ebenfalls durch verstärktes Wachsthum und durch Ausbildung ungewöhnlicher Elemente (Callus und Wundholz) auf Verwundung. Man hat aber bisher, wie es scheint, gar nicht beachtet, dass solche Wachsthumseffecte durch Verwundungen auch dann erzielt werden können, wenn sich die Pflanze in der Ruheperiode befindet, normaler Weise also gar nicht im Wachsthum begriffen ist. Der eben angedeutete Vergleich der nicht wachsenden Epicotylstümpfe von *Phaseolus* mit den im Winterzustande befindlichen Bäumen oder mit der ruhenden Kartoffel trifft also auch in der Beziehung zu, als diese ebenfalls durch Verwundung zum Wachsen gebracht werden können. — Diese Behauptung wird zunächst einmal durch einige speciellere Angaben zu beweisen sein.

Die Fähigkeit der Kartoffelknolle, jede Wunde durch Periderm zu heilen, ist bekannt. Diese Fähigkeit scheint ihr aber zu allen Jahreszeiten zuzukommen. Der Versuch gelingt ebenso gut im Frühjahr und im Sommer mit überwinterten Knollen, als im Herbst mit gerade geernteten. Ende September entwickelten zerschnittene Kartoffeln in kurzer Zeit in

der Nähe der Wunde ein Periderm, ganz gleichgiltig, ob sie der trocknen Luft des Zimmers ausgesetzt, oder ob sie dem feuchten Sand aufgelagert waren, der den Boden einer oben mit einer Glasplatte verschlossenen Kiste bedeckte. Bei den letzteren fiel es dann auf, dass nach einigen Tagen Knospen, die sich in der Nähe der Wunde befanden, anfingen auszutreiben. Nun macht ja die Kartoffelknolle eine ausgesprochene Ruheperiode durch, in der sie selbst durch die günstigsten Keimungsbedingungen nicht zum Austreiben veranlasst werden kann. Ueber die Dauer dieser Ruheperiode scheinen nur sehr wenige Beobachtungen vorzuliegen, die sich bei Müller-Thurgau (I) zusammengestellt finden: »Die Ruheperiode besitzt bei verschiedenen Sorten verschiedene Dauer. So habe ich bei frühen Rosenkartoffeln schon 2 Monate nach der Reife die ersten äusseren Merkmale der Keimung beobachten können. v. Rappard gelang es bei im Juli geernteten reifen Knollen durch frühe Saat in Töpfen, schon im October die Keimung bis zur Entfaltung der ersten Blätter zu bringen. Während einige Sorten bei Aufbewahrung im Dunkeln bereits im December zu keimen anfangen, sind andere vor Februar in keiner Weise dazu zu bringen.« Leider ist nun weder bekannt, welcher Sorte die zu dem Versuch verwendeten Knollen angehörten, noch liegen überhaupt speciellere Angaben vor, welches die frühkeimenden, welches die spätkeimenden Rassen sind. Es ist also nicht ausgeschlossen, dass innere Eigenschaften und nicht die Zertheilung das Austreiben in obigen Versuchen veranlasst haben. Trotz der vorgeschrittenen Jahreszeit wurden deshalb noch einige Versuche gemacht, zuerst mit beliebigen, dann mit bestimmten, von Haage & Schmidt bezogenen Sorten.

I. Am 6. October 1892 wurden zwei gleich grosse Knollen auf den mit feuchtem Sand bedeckten Boden einer mit Glasplatte verschlossenen Schale gelegt und diese dann, da Dunkelheit die ersten Keimungsstadien befördert, in einen dunklen Wärmeschrank (25—30° C.) gebracht. Die eine Knolle blieb unversehrt, die andre wurde in mehrere Stücke zerschnitten. Die intacte war noch Ende October gänzlich unverändert, während die Theilstücke, soweit sie überhaupt Knospen trugen, schon am 17. October in lebhafter Keimung begriffen waren, Triebe bis zu einer Länge von 1,5 cm aufwiesen, auch einzelne Wurzeln zeigten. 10. November zahlreiche bis 8 cm lange Triebe; an der Spitze meist faul; an der Basis reich bewurzelt.

II. 19. October. Drei Knollen.

No. 1) bleibt intact. 5. November unverändert, 21. November ein einziger kleiner, knollenförmiger Trieb nahe der Spitze.

No. 2) Eine Strecke weit, ohne die Augen zu verletzen, geschält. 5. November: beginnt zu treiben; 21. November: langer reichverzweigter, stark bewurzelter Trieb.

No. 3) Mit zahlreichen Wunden in der Nähe der Augen versehen. 5. November: beginnt zu treiben. 21. November mehrere Triebe, der grösste 15 mm lang, knollig angeschwollen.

III. 10. November. Intactes Exemplar von Versuch I mit Wunden in der Nähe der Augen versehen. 26. November zwei je 1 cm lange Triebe.

IV. In der Erwartung, dass die spät reifenden Sorten auch eine längere Ruheperiode aufweisen, wurden vergleichende Untersuchungen mit folgenden Sorten gemacht. Von den frühen »Puritan early« und »Sechswochen«, den mittelspäten »Purple and Gold«, sowie den späten »Large Callao«, wurden jeweils 3 Exemplare in die oben geschilderten günstigen

Keimungsbedingungen gebracht: eines blieb intact, das zweite wurde in eine basale und eine apicale Hälfte getheilt (beide mit den Schnittflächen dem Sand aufgelegt), das dritte wurde vielfach verwundet. Die Vermuthung wurde nicht bestätigt, alle Sorten hatten ihre Ruheperiode so ziemlich beendet und begannen zu treiben, ob sie unverletzt oder verwundet waren. Aber fast durchweg war dennoch eine beträchtliche Differenz zu bemerken, indem die verwundeten Exemplare frühzeitiger und mit mehr Augen austrieben und ein energischeres Wachsthum aufwiesen als die intacten.

So unvollkommen nun auch diese Versuche wegen der fortgeschrittenen Jahreszeit und der unpassenden Auswahl der Sorten sind, so geht doch zum mindesten das eine aus ihnen hervor, dass man durch einfache Verwundungen am Ende der Ruheperiode ein zeitigeres Keimen der Kartoffel erzielen kann. Im nächsten Sommer auszuführende Versuche werden dann zeigen, ob auch am Anfang der Ruheperiode Verwundungen einen ähnlichen Effect haben.

Es frägt sich nun, ob die zuletzt behandelten Verwundungserfolge bei der Kartoffel ohne weiteres mit denen bei *Phaseolus* verglichen werden dürfen. Wollny (I) giebt nämlich an, »dass alle verletzten Samen unter gleichen äusseren Verhältnissen früher zu keimen beginnen als die unverletzten. Es beruht dies darauf, dass im ersteren Fall das zum Keimen erforderliche Wasser schneller von den inneren Theilen des Samens aufgenommen werden kann, als im letzteren.« Dass bei der Kartoffel die Förderung der Keimung nach Verwundung nur durch erleichterte Wasseraufnahme bedingt ist, kann zur Zeit nicht als sicher gestellt betrachtet werden; entscheidende Versuche werden sich aber leicht ausführen lassen. Die Callus- und Wurzelbildung der *Phaseolus*epicotyle ist aber jedenfalls in keiner Weise durch das Wasser bedingt, sondern als ein Wundreiz zu betrachten; denn sie treten auch dann in der gleichen Weise auf, wenn der Stumpf in inverser Lage in den Sand gesteckt wird, die neuentstehenden Gewebe also am weitesten von der wasseraufnehmenden Schnittfläche entfernt sind, und sie fehlen auch nicht, wie schon im ersten Abschnitt gezeigt wurde, an Wundstellen der ganzen Pflanze, wo also eine erhöhte Wasseraufnahme an der Wunde nicht stattfinden kann.

Sollte hierdurch die Analogie der Kartoffelversuche mit den an der Bohne ausgeführten Experimenten hinfällig werden, so ist sie um so evidenter zwischen den letzteren und den Verwundungserfolgen bei Zweigen von Bäumen. Durch zahlreiche Versuche von Physiologen und Erfahrungen der Praktiker steht es fest, dass unsere Bäume eine ausgesprochene Ruheperiode besitzen. In der Zeit zwischen Vegetationsschluss und Jahresende können sie auch durch die günstigsten äusseren Bedingungen nicht zum Wachsen gebracht werden, die Knospen und das Cambium verharren zu dieser Zeit ganz regungslos, wenn sich auch sonst im Innern des Baumes recht complicirte Stoffwandlungen abspielen (Fischer I). Aber auch hier gelingt es, mitten in der Zeit der Ruhe, durch die bei der Bohne und Kartoffel angewandten Mittel, durch Abtrennen eines Zweiges aus der Continuität der Gesammtpflanze oder durch Verwundung, manchmal Knospenentfaltung und Wurzelbildung, fast immer aber Callusbildung, also Wachsthum, zu erzielen.

Verwundungen ganzer, im Zusammenhang mit dem Baum bleibender Zweige wurden nur in geringer Zahl ausgeführt. Am 21. September wurden mehrjährige Zweige von *Populus nigra*, *Salix pentandra*, *Fagus silvatica*, *Aesculus Hippocastanum* und *Tilia sp.* dadurch verwundet, dass ihnen mit dem Zuwachsbohrer ein Stück Rinde und Holz entnommen wurde. Damit die Wundstelle nicht eintrockne, wurde ein Staniolverband angelegt. Am 17. October waren die Lindenzweige in Fäulniss übergegangen, alle anderen haben aus dem

Cambium zum Theil sogar recht starken Callus an der ganzen kreisförmigen Wundstelle erzeugt; im Callus wurden Gefässe gefunden. Die Ausführung der Verwundung mittelst des Zuwachsbohrers gestattete auch den Grad der Entwickelung der betreffenden Zweige beim Beginn des Versuches zu untersuchen. Die Holzbildung war in allen Fällen vollständig abgeschlossen, da aber die Möglichkeit vorliegt, dass noch Bastbildung stattfand, so kann nicht ohne weiteres geschlossen werden, der auftretende Callus sei aus Stoffen entstanden, welche normaler Weise um diese Jahreszeit nicht zum Wachsthum verwendet worden wären; er könnte ja auf Kosten von Stoffen sich gebildet haben, die zur Bastbildung bestimmt waren. Ein solcher Einwand ist bei den Anfang November angestellten Versuchen nicht mehr möglich; die Thatsache, dass es auch zu dieser Zeit, wo bestimmt kein Wachsthum mehr stattzufinden pflegt, gelang, durch Verwundung das Cambium zur Callusbildung zu zwingen, beweist erstens, dass ein solcher in Winterruhe befindlicher Zweig alle zum Wachsthum nöthigen Stoffe beherbergt, zweitens, dass seine Ruheperiode nicht durch Mangel an Nährstoffen veranlasst ist. Da die Witterung für Versuche im Freien schon zu ungünstig war, wurden zwei im Laufe des Sommers in Wassercultur erzogene Rosskastanien benutzt, die, nachdem sie schon seit einiger Zeit ihre Blätter verloren hatten, am 6. November verwundet, mit Staniolverband versehen und in den Wärmschrank gebracht wurden. In einiger Entfernung von den Wunden wurden kleine Marken zum Messen der Dicke angebracht. Es konnte constatirt werden, dass die Stämmchen bis zum 1. December kein Dickenwachsthum zeigten — auch die Knospen machten gar keine Anstalten auszutreiben — während am Wundrand Callus mit Gefässen entstand.

Viel bequemer sind Wachsthumserscheinungen an abgeschnittenen Zweigen zu beobachten, die bei genügender Wärme im nahezu dunstgesättigten Raum als Stecklinge cultivirt werden. Unter solchen Umständen tritt mit grosser Regelmässigkeit Callus an der basalen Schnittfläche, seltener an einer apicalen Wunde auf; er fehlt aber auch nicht an Wunden, die an ganz beliebiger Stelle des Stecklings angebracht werden. Man hat es also ganz in der Hand, durch Anbringen von wenigen oder vielen Wunden, die Menge des Callus bis zu einem gewissen Grad zu reguliren. Von grösster Wichtigkeit ist es für uns, dass die Callusbildung auch dann stattfindet, wenn das Cambium schon in völliger Winterruhe sich befindet. So wurden im Jahre 1891 Zweige von Weide und Pappel am 5. October, 4. November, 18. November in Cultur genommen, und bildeten ausnahmslos schon nach wenigen Tagen Callus. Im Jahre 1892 wurden die Culturen in ausgedehnterer Weise ausgeführt, nämlich mit *Populus tremula* und *nigra*, *Salix daphnoides*, *Quercus pedunculata*, *Fagus silvatica*, *Forsythia suspensa*, *Syringa vulgaris*, *Fraxinus excelsior*, *Aesculus Hippocastanum*, *Tilia sp.* und *Prunus avium*. Von fast allen diesen Bäumen wurden am 1. August, 1. September, 1. October und 1. November — also grade kurz vor Beginn und während der eigentlichen Ruheperiode — ein-, zwei- und mehrjährige Zweige in den Vermehrungsraum eingebracht und jeweils am Ende des betreffenden Monats untersucht. Der Erfolg war durchaus kein gleichmässiger; oft zeigten sich selbst bei Zweigstücken, die ein und demselben Baum entnommen waren, Unterschiede. Da dieselben nicht erklärt werden können, so kann von einer ausführlichen Mittheilung des Versuchsprotocolls abgesehen werden. Als allgemeines Resultat ergab sich, dass fast stets wenigstens einzelne Stecklinge Callus produciren, dass kein einziger der genannten Bäume eine Ruheperiode hat, in der er auf Verwundung nicht mit Wachsthum reagirt.

Wie diese auf die Verwundung folgende Callusbildung zu erklären ist, das ist eine Frage für sich, auf deren Discussion hier nicht des Näheren eingetreten werden kann. Nur auf einen Punkt soll kurz hingewiesen werden. Die Stecklinge wurden, wie erwähnt,

in einem dunstgesättigten Raume cultivirt, und man könnte desshalb glauben, die ganze Bedeutung der Verwundung bestehe darin, dass durch die Wundstellen dem Cambium mehr Wasser zukommen könne als sonst. Dass das nicht richtig ist, lehrt das Auftreten des Callus an den verwundeten mit dem Baum im Zusammenhang bleibenden Zweigen, wo ja ein Staniolstreifen die Wasseraufnahme durch die Wundstelle unmöglich machte und wo dennoch Callusbildung auftrat. Eine andere Vorstellung über die Folgen der Verwundung hat Wiesner (I, S. 101) entwickelt: »Wie in den normalen Organen, so bewegen sich auch in den durchschnittenen die plastischen Stoffe nach allen Richtungen; der Unterschied besteht nur darin, dass bei den letzteren sich eine Stauung der plastischen Stoffe an der Schnittfläche einstellt: die für den über der Schnittwunde gelegenen Organtheil bestimmten plastischen Stoffe können über die Schnittfläche nicht hinaus und kommen hier zur Verwendung, was sich in der Callusbildung zu erkennen giebt«. »Dadurch ist die Zufuhr der plastischen, zur Erzeugung des Callus erforderlichen Stoffe vollständig erklärt, es ist aber nicht erklärt, warum die Dauerzellen .... wieder Meristemzellen werden«. Da nun die Continuitätstrennung als solche die Entstehung der Meristemzellen nicht zu erklären vermag, so sucht Wiesner in der Einwirkung der aus den verwundeten Zellen ausgetretenen und von den lebenden Zellen resorbirten Stoffe die Ursache der Meristembildung. Die letztere Hypothese wird sich zweifellos durch experimentelle Behandlung begründen oder widerlegen lassen, die erstere scheint mir durch die hier constatirte Thatsache der Callusbildung zu einer Zeit, in der sonst kein Wachsthum stattfindet, widerlegt zu sein. Was sollte denn zur Winterszeit aus den wandernden plastischen Stoffen in der normalen Pflanze werden? — Auch spricht nicht für die Hypothese, dass sie consequent weiter geführt, nothwendiger Weise zur Annahme von Stoffen, die sich nur nach oben, anderen, die sich nur nach unten, nur nach rechts, nur nach links bewegen können; denn wenn diese Stoffe ihre Bewegungsrichtung ändern könnten, würden sie ja nicht gezwungen sein, sich an einer Schnittfläche anzusammeln.

Dass in manchen Stecklingen neben der Callusbildung auch durch Entstehung von Wurzeln sich Wachsthum documentirte, nämlich bei Pappel und Weide, ist weniger wichtig, weil ja nicht nachgewiesen ist, dass für die normale Wurzelbildung eine so strenge Periodicität existirt wie für Cambialthätigkeit und Blattbildung. Aber auch ein vorzeitiges Austreiben von Knospen kann an Stecklingen stattfinden. Schon früher (I, S. 25) wurde mitgetheilt, dass vom Baume abgeschnittene Zweige von *Populus nigra* Anfang September noch durch ein Einstellen in Wasser zum Treiben gebracht werden können, nachdem am Baum befindliche Aeste aufgehört haben, Blätter zu bilden und auch einzelne Zweige [1] durch Entblättern nicht mehr zum Austreiben der Knospen gezwungen werden können. Durch die Stecklingsversuche im Jahre 1891 und 1892 wurden noch für eine ganze Anzahl von Bäumen das Austreiben von einzelnen Knospen, längstens binnen 4 Wochen nach Beginn des Versuches constatirt. Und zwar sind es im Allgemeinen nicht die apicalen, am stärksten entwickelten Knospen, also diejenigen, welche normaler Weise zur Laubentwickelung gelangt wären, sondern kleine, basale, womöglich mehrjährige, die an den Stecklingen der folgenden Bäume austreibend vorgefunden wurden:

[1] Es ist möglich, aber bis jetzt noch nicht versucht worden, dass in solchen Fällen Entblätterung des ganzen Baumes zum Neuaustrieb führen könnte.

Name des Baumes	Datum, an welchem Zweige am Baume entblättert wurden, ohne daraufhin auszutreiben	Tag, an welchem Stecklinge gemacht wurden, bei denen einzelne Knospen austreiben
Populus tremula	24. Juni	1. August
Salix daphnoides		20. Septbr., 1. Novbr.
Quercus pedunculata	4. Juli	1. Septbr.
Aesculus Hippocastanum	Anfang Juni	1. August, 1. Septbr.
Prunus avium		1. October
Tilia sp.		1. Septbr.
Syringa Emodi		1. August
Syringa vulgaris	2. Juni	1. Septbr., 1. Octbr., 1. Novbr.
Fraxinus excelsior	Anfang Mai	1. Aug., 1. Septbr., 1. Nov. (20. Nov. 2 Blüthen!)
Forsythia suspensa		1. Aug., 1. Septbr., 1. Novbr.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass jederzeit und speciell sogar im October und November, also gerade in der Zeit, wo nach allen Angaben die Ruheperiode am ausgeprägtesten ist, einzelne Knospen zum Austreiben gelangt sind. Es kann gar nicht bezweifelt werden, dass man noch viel weiter gehende Erfolge erzielen könnte, wenn man jede Species in ihre optimalen Bedingungen bezüglich der Feuchtigkeit und Wärmezufuhr bringen wollte.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen dürfen wir schliessen, dass es den ruhenden Zweigen unserer Bäume zu keiner Zeit gänzlich an Materialien fehlt, mit denen Wachsthum erzielt werden kann. Und dieses Wachsthum ist noch bedeutender, als man bei äusserlicher Betrachtung der meist recht kleinblättrigen Stecklingstriebe erwarten könnte: Dieselben veranlassen auch das unterhalb gelegene Cambium zum Dickenwachsthum, worauf später zurückzukommen sein wird.

4. Einfluss der Blattbildung auf das Dickenwachsthum der Bäume.

Wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, hatte die Uebertragung der bei *Phaseolus* nachgewiesenen Beziehungen zwischen Blattentfaltung und Gefässbildung auf das Dickenwachsthum der Bäume Schwierigkeiten ergeben, welche zu einer Fortsetzung der Versuche führten. — In diesem Abschnitt wird der Einfluss, den eine einmalige Triebbildung auf das Dickenwachsthum des Stammes ausübt, zu behandeln sein, der folgende wird den Einfluss eines zweiten Triebes und der letzte die Folgen der Trennung des Cambiums von entwickelungsfähigen Blattorganen zu untersuchen haben. Als Gesammtresultat kann schon jetzt hervorgehoben werden, dass auch bei den Bäumen Beziehungen zwischen Blattbildung und Gefässbildung nachzuweisen sind, dass dieselben aber nicht so strenge sind, wie bei *Phaseolus*.

Fassen wir zunächst den Einfluss des Beginnes der Blattbildung auf das Cambium ins Auge, so ist zwar für die allererste Zeit ein Einfluss der Assimilationsthätigkeit der Blätter ausgeschlossen. Da ein solcher aber nach kurzer Zeit mitwirken kann, so ist es für den hier erstrebten Zweck — wo es sich ja nur darum handelt, den Einfluss der Entfaltung selbst, die Folgen der Organbildung, kennen zu lernen — nöthig, die Assimilation der Blattorgane ganz auszuschliessen, was am bequemsten durch Dunkelcultur zu erreichen war. Nachdem schon früher (I, S. 28) derartige Versuche ausgeführt worden waren, wurden im Herbst 1891 je ein Exemplar einer zehnjährigen Rosskastanie, eines siebenjährigen Ahorns und einer sechsjährigen Rothbuche, die aus der Baumschule stammten, also ein Versetzen leicht ertrugen, in Töpfe gebracht, worauf sie dann in einem Kalthause überwinterten. Als dann Anfang März 1892 bei der Rosskastanie die Knospen zu schwellen begannen, kamen alle drei Bäumchen in ein Dunkelzimmer, in dem sie sich in verschiedener Weise weiter entwickelten.

Die Rosskastanie bildete eine grosse Anzahl sehr stark überverlängerter Triebe, die mit kleinen, etiolirten Blättchen besetzt sind. Meist waren diese Zweige infolge ihrer geringen Festigkeit durch ihr Eigengewicht nach unten gebogen und nur ihre fortwachsenden Spitzen aufwärts gerichtet. Der Grad der Ueberverlängerung erhellt am besten aus der Angabe, dass im Juli drei beliebig herausgegriffene Sprosse eine Länge von 90 cm, 100 cm und 120 cm aufwiesen, während die Jahrestriebe 1891, deren terminale Verlängerung sie darstellten, nur 8,5 bezw. 2,0 cm und 6,0 cm lang sind. Bei genauerer Besichtigung solcher Zweige zur angegebenen Zeit bemerkt man, dass alle Laubblätter, die schon in der Knospe angelegt waren, nach ihrer Entfaltung schon wieder abgefallen sind. Ihre Stellung ist an den Blattstielnarben und Achselknospen noch deutlich zu erkennen. Von Interesse ist, dass auch das an normalen Pflanzen verschwindend kleine Stammstück zwischen dem oberen Rand der Blattnarbe und der Insertion der Achselknospe durch das Etiolement stark gestreckt wird und eine Länge von mehreren cm, in einem zur Beobachtung gekommenen Extrem z. B. 9,5 cm erreicht. In derselben Weise sind auch die sonst gestauchten Internodien der basalen Knospenschuppenregion des 1893er Triebes stark verlängert. Allein mit dieser letztgenannten Streckung hat das Längenwachsthum der etiolirten Triebe sein Ende noch nicht erreicht, vielmehr findet man schon im Juni 1892 den Trieb für 1893 ganz entfaltet oder gar schon Blätter in Entfaltung begriffen, die eigentlich erst 1894 auszutreiben bestimmt sind. Auf diese proleptische Entfaltung von ein oder zwei Jahrestrieben bei im Dunkeln treibenden Bäumen gedenke ich später, wenn mir mehr Material zur Untersuchung aller einschlägigen Fragen vorliegen wird, eingehender zurückzukommen, für jetzt mag es genügen, durch Anführung eines zahlenmässigen Beleges eine genauere Vorstellung von dieser merkwürdigen Erscheinung zu geben.

1. Juni 1892.

Trieb für 1892	1. Basis des Triebes: Narben der abgefallenen Knospenschuppen.		
	2. Internodium von	10 cm Länge	sämmtliche zugehörigen Blattpaare sind abgefallen; die Narben lassen erkennen, dass es Laubblätter waren.
	3. » »	17 » »	
	4. » »	24 » »	
	5. » »	1,5 » »	
Trieb für 1893	6. » »	2,0 » »	darüber ein Paar Niederblätter.
	7. » »	2,5 » »	» » » »
	8. » »	11,5 » »	zugehörige Laubblätter noch erhalten: Spreite fünftheilig; längstes Theilstück 7 mm lang; Stiel 1 cm lang.
	9. » »	9,5 » »	
	10. » »	11,0 » »	

Trieb für 1894	11. Internodium von 2,5 cm Länge		zugehörige Blätter sind Niederblätter.
	12. »	sehr kurz	
	13. »	etwas länger, darüber zwei jugendliche, mit blossem Auge bequem sichtbare Laubblätter.	

Dieses Beispiel stellt wohl den am weitesten entwickelten Zweig dar, der beobachtet wurde. Auch Anfang Juli, als die ganze Pflanze der Untersuchung geopfert wurde, waren keine weiter fortgeschrittenen Triebe zu bemerken. Offenbar waren die Reservestoffe jetzt gänzlich aufgebraucht. Mikroskopisch konnte die fast völlige Abwesenheit von Stärke festgestellt werden. Dieselbe fand sich in ansehnlicherer Menge nur noch in der Basis der terminalen und der Blattachselknospen vor. Diese Knospen sind alle wohl ausgebildet und zeigen, von Niederblättern umhüllt, die Anlagen von Laubblättern.

Wird somit durch den Aufenthalt im Dunkeln das Längenwachsthum und die Blattentfaltung der Rosskastanie in abnormer Weise gesteigert, so bleibt dafür das Dickenwachsthum weit hinter seinem normalen Maasse zurück. An der Spitze der 91er Triebe ist der Anfang eines neuen Holzringes, der mit normalem Frühjahrsholz einsetzt, leicht zu erkennen; je weiter man aber denselben nach abwärts verfolgt, desto schmaler wird er und in einer Entfernung von einigen cm ist er gewöhnlich schon ganz erloschen. In dem mehrjährigen Hauptstamm fehlt demnach jede neue Holzbildung, dieselbe ist ausschliesslich auf Stellen direct unterhalb der neuen Triebe beschränkt. Was die Rosskastanie veranlasst alle oder fast alle Reservestoffe auf die Entfaltung von Blattorganen und auf die Ueberverlängerung der Stengel zu verwenden, das wissen wir nicht. Es mag aber darauf hingewiesen werden, dass wir wenigstens die biologische Bedeutung, die »Zweckmässigkeit« dieser Erscheinung einigermaassen begreifen können. Wir wissen ja, dass die Pflanze zur Noth auch ohne Neubildung von Leitungsbahnen existenzfähig ist, es wird also deren Ausbildung erst in zweiter Linie wichtig sein. In erster Linie wichtig ist es, die Blätter an Orte zu bringen, wo sie assimiliren können, also der Dunkelheit zu entziehen. Dass die Ueberverlängerung der etiolirenden Internodien, dass die hier beschriebene zweite Triebbildung Versuche der Pflanze an das Licht zu gelangen darstellen, muss für wahrscheinlich gelten. Unter den obwaltenden Versuchsbedingungen ist freilich ein solches Bestreben an das Licht zu gelangen ohne Erfolg, dagegen dürfte in der freien Natur Etiolement namentlich in Verbindung mit positivem Heliotropismus häufig zum Ziel führen.

Der in das Dunkelzimmer eingebrachte Ahorn ist etwa 1,3 m hoch, mit starker Endknospe, doch mit nur wenigen Seitenästen und -Knospen versehen. Er beginnt Ende März seine Knospen zu öffnen und entwickelt aus ihnen, ähnlich wie *Aesculus*, lange etiolirte Triebe. Doch unterscheidet er sich von diesem durch eine verhältnissmässig geringere Ueberverlängerung der Internodien und relativ grössere Blätter. Auch hier haben am 1. Juni die meisten Zweige einen zweiten oder dritten Trieb zur Entfaltung gebracht. Da aber auf die Ausbildung, beziehungsweise Verlängerung derselben hier offenbar bei weitem weniger von dem vorhandenen Reservestoffmaterial verwendet wurde, so erscheint es nicht wunderbar, dass mit den Ersparnissen das Dickenwachsthum stärker gefördert werden konnte. Ein neuer Holzring geht von sämmtlichen austreibenden Zweigen abwärts, verläuft auch im Hauptstamm auf eine weite Strecke und verschwindet schliesslich, nachdem er zuvor immer schwächer und schwächer geworden ist, in einer Entfernung von etwa einem halben Meter von der Basis der Pflanze. An diesem unteren, im allgemeinen zuwachslosen Stammstück befindet sich jedoch, von allen anderen, höherstehenden Aestchen

durch eine grosse Distanz getrennt, ein Seitenzweig in der Höhe von 35 cm über der Erde. Die Holzbildung, die in ihm nach dem Austreiben begann, hat sich auch auf den Hauptstamm eine kurze Strecke fortgepflanzt, so dass an diesem zwischen zwei zuwachsfreien Stücken eine Stelle eingeschoben ist, die Dickenwachsthum erfahren hat.

Die Rothbuche trieb im Dunkeln trotz der grösseren Wärmezufuhr langsamer aus, als die im Garten stehenden Bäume. Die Vermuthung, sie könnte durch das Einsetzen in den Topf gelitten haben, wird widerlegt durch das kräftige Austreiben, das die Pflanze vom 14. Juni ab am Licht zeigte. (Auch andere Versuche mit Rothbuchen wiesen darauf hin, dass das Licht für das Austreiben der Knospen von Wichtigkeit ist; dieselben bedürfen indess noch weiteren Studiums, können also hier noch nicht mitgetheilt werden.) Im Dunkeln trieben nicht alle Knospen aus und eine Ueberverlängerung der Internodien trat nicht ein, wie aus den folgenden Zahlen hervorgeht, die die Länge successiver Internodien an einem schwachen, zweijährigen Zweige in mm angeben (12. Juni 1892).

Jahrestrieb 1891:	1	4	12	22	30	36	35	28
Jahrestrieb 1892:	1	3	15	35	33	20.		

Die Grösse der Blätter ist für eine etiolirte Pflanze recht bedeutend: die Länge des Stieles und der Spreite beträgt ungefähr die Hälfte der normalen Grösse. Es wirkt also der Lichtmangel auf die Buche in ganz anderer Weise als auf den Ahorn und die Rosskastanie, wie ja auch die neuesten Untersuchungen über das Etiolement zeigen, dass die Mannigfaltigkeit der durch Dunkelheit bewirkten Erscheinungen bei weitem grösser ist, als man wohl gedacht hatte. — Trotz des langsamen und relativ schwachen Längenwachsthums wurden doch auch bei der Buche am 12. Juni die Anfänge proleptischen Austreibens beobachtet.

Wie zu erwarten, ist das Dickenwachsthum ein verhältnissmässig starkes. Es geht von den Zweigen, die gut ausgetrieben haben, herab bis in den Hauptstamm, in welchem es am 14. Juni bis zu halber Höhe reichte. Geringer ist es in den Zweigen mit schwachem Trieb, es fehlt vollkommen in denjenigen, die gar nicht ausgetrieben haben.

Ueber die Structur des Dickenzuwachses der im Dunkeln treibenden Bäume werde ich an anderem Orte unter Zugabe der nöthigen Abbildungen berichten.

Aehnliche Versuche wie an den drei besprochenen Bäumen wurden mit ähnlichem Resultat auch an einzelnen Zweigen ausgeführt, die, ohne aus dem Zusammenhang mit dem Baum genommen zu werden, in eine dunkle Kiste eingeführt oder vor dem Austreiben mit undurchsichtigem Wachstuch umhüllt worden waren. Dieselben im Einzelnen mitzutheilen ist überflüssig; übrigens wird auf diejenigen von ihnen, welche sich mit immergrünen Gewächsen beschäftigen, noch später eingegangen werden. Aus ihnen allen folgt, dass das Dickenwachsthum stets dicht unterhalb von austreibenden Knospen beginnt und auf diese Stellen beschränkt bleibt, wenn nur geringe Mengen von Reservestoffen zur Cambialthätigkeit verwendet werden. Dies kann einmal dann stattfinden, wenn die Hauptmasse der Reservestoffe zur Triebbildung verwendet wird — es ist aber in diesem Falle besonders zu beachten und wird im Folgenden noch bewiesen werden, dass die zur Triebbildung verwendeten Stoffe an und für sich auch zur Holzbildung geeignet wären — andererseits dann, wenn, wie in den von Wieler ausgeführten Experimenten, überhaupt nur wenig Baustoffe vorhanden sind. Wieler (I, S. 199 ff.) operirte mit abgeschnittenen Zweigen, die im Frühjahr im Zimmer ihre Knospen öffneten und kleine, bald wieder vertrocknende Triebe entfalteten. Sassen die austreibenden Knospen nur einseitig, oder zeigten sie bei vielseitiger Orientirung Grössendifferenzen, so war auch die Holzproduction aus dem Cambium nicht

ringsum gleich, sondern zeigte in ähnlicher Weise wie in den eben mitgetheilten Beobachtungen Beziehungen zu der Blattbildung.

Auch im normalen Baum pflegt die Holzbildung unterhalb der sich entfaltenden Knospen und nach dem Beginn dieser Entfaltung zu beginnen, so dass man wohl annehmen darf, dass hier dieselben Verhältnisse vorliegen, wie bei den gewiss abnormen Versuchsbedingungen. Daran ändert auch nichts die schon von R. Hartig (I, S. 262) angeführte Thatsache, dass bei manchen das Dickenwachsthum schon vor der Blattentfaltung beginnt. Das konnte ich in exquisitem Maasse an einem *Paulownia*stamm von ca. 86 cm Umfang wahrnehmen, der in der Zeit vom 9./3. bis 9./5. 1891 um 6 mm, 5./4. bis 2./5. 1892 um 4 mm an Umfang zugenommen hatte, während in beiden Fällen die Knospen noch ganz geschlossen waren. Es ist eben zu beachten, dass die Thätigkeit der Knospen schon begonnen haben kann, wenn auch äusserlich an denselben noch keine Merkmale des Treibens wahrgenommen werden.

Die Thatsache, dass der Beginn der Cambialthätigkeit vom Beginn der Knospenthätigkeit abhängt, legt die Vermuthung nahe, dass auch die Dauer der Holzbildung von der Dauer der Blattbildung abhängig sei. Untersuchungen, die zur Beantwortung dieser Frage angestellt wurden und an anderem Orte mitgetheilt worden sind (Jost II), haben ergeben, dass diese Vermuthung so allgemein ausgesprochen jedenfalls nicht zutrifft. Vor allen Dingen lässt sich an den Bäumen, deren Blätter stossweise entfaltet werden und in recht kurzer Zeit ihre definitive Grösse erreichen (Eiche, Buche), leicht nachweisen, dass das Dickenwachsthum des Stammes und der Zweige bedeutend länger dauert als das Blattwachsthum. Andrerseits kann bei Bäumen mit langandauernder Blattbildung an der Basis eines Zweiges die Holzbildung schon abgeschlossen sein, während an der Spitze noch Blätter entfaltet werden. In solchen Fällen kann aber wenigstens bis zu einiger Entfernung unterhalb der treibenden Spitze Cambialthätigkeit nachgewiesen werden. Es dürfte wohl unter normalen Verhältnissen im Freien nie Blattbildung eintreten, ohne dass dieselbe wenigstens auf eine gewisse Entfernung nach abwärts im Stamm Cambialthätigkeit zur Folge hätte.

Wenn also keine allgemeinen Beziehungen zwischen der Dauer der Blattbildung und Holzbildung bestehen, so kann auch die früher (I, S. 24) ausgesprochene Vermuthung, es sei die Jahrringstructur eine Folge der Periodicität der Blattbildung, das Frühjahrholz werde direct durch die Knospenentfaltung, das Herbstholz durch den Knospenschluss verursacht, in dieser allgemeinen Fassung nicht richtig sein. — Der Schluss des nächsten Abschnittes wird sich etwas ausführlicher mit der Jahresringbildung beschäftigen.

5. Einfluss eines zweiten Laubtriebes auf das Dickenwachsthum.

Eine zweite Laubentfaltung, die proleptische Entwickelung der für die folgende Vegetationsperiode bestimmten Knospen, kommt in der Natur häufig vor und beruht auf zweierlei Ursachen. — In den ersten Sommermonaten kann die Entfernung des Laubes, sei es nun, dass dieselbe durch Insectenfrass erfolgt oder künstlich veranlasst wird, eine solche proleptische Entfaltung der Knospen veranlassen und zwar an jedem einzelnen der Entblätterung unterworfenen Zweig. Späterhin gelingt dies, wie die in der zweiten Verticalcolumne der Tabelle S. 105 niedergelegten Daten darthun, an im Zusammenhang mit dem Baum befindlichen Zweigen nicht mehr, wohl aber an einzelnen abgeschnittenen Theilen, die als Stecklinge behandelt werden. — Veranlasst in den genannten Fällen ein

Eingreifen von aussen her die zweite Triebbildung, so lässt sich andererseits eine solche bei manchen Bäumen auch aus rein inneren Ursachen beobachten, also ohne dass Entblätterung oder Loslösung des austreibenden Zweiges aus dem Zusammenhang mit der Pflanze nothwendig ist. Diese sog. Johannistriebbildung findet sich, wie früher (I, S. 25) gezeigt wurde, bei einer grossen Anzahl von Bäumen und Sträuchern, ganz besonders regelmässig aber pflegt sie bei der Eiche und bei *Forsythia suspensa* einzutreten: Der Einfluss dieses Johannistriebes auf Quantität und Qualität des Dickenwachsthums soll zunächst hier behandelt werden.

Die Untersuchung dieses Einflusses wird dadurch erleichtert, dass gewöhnlich nur eine gewisse Anzahl von Zweigen einer Pflanze Johannistriebe auszubilden pflegen, so dass also die anderen als Vergleichsobjecte benutzt werden können.

Die Eiche gehört zu den Bäumen, welche die in den Winterknospen angelegten Blätter stossweise in einigen wenigen Tagen entfalten. Am 24. April 1892, beim Beginn der Messungen, die mit Hülfe des an anderm Orte (II, S. 600) beschriebenen Fühlhebels den Durchmesser der Zweige ermitteln sollten, war die Entfaltung schon beendet. Zwischen den etwas gedrängter stehenden obersten Laubblättern war die terminale Knospe zu sehen. Wenn zu dieser Zeit die Internodien und die Blätter auch wohl ihre definitive Streckung noch nicht erreicht haben mochten, so trat dieselbe doch jedenfalls sehr kurze Zeit später ein. In diesem Stadium verblieben dann die Zweige, eine Veränderung trat, abgesehen von dem secundären Dickenwachsthum, an ihnen nicht ein, bis in der zweiten Hälfte des Juni von neuem Entfaltung von Laubblättern begann, die ebenfalls in wenigen Tagen ihre definitive Grösse erreichten. Nicht alle Triebe, welche überhaupt Johannistriebe erhalten, bilden dieselben zu gleicher Zeit aus. Am 21. Juni hatten an einigen die Johannistriebe stark gestreckte Internodien mit allerdings noch kleinen zarten Blättern, während andere eben erst an einer Anschwellung der Endknospe den Beginn eines neuen Triebes erkennen lassen. Wenn auch die Johannistriebe gerade an den stärksten einjährigen Zweigen aufzutreten pflegen, so ist doch in der Grösse ein durchgreifender Unterschied zwischen nichtaustreibenden und treibenden Zweigen nicht zu erkennen. Dagegen müssen wohl innere Unterschiede zwischen ihnen vorhanden sein, auf deren Untersuchung indess bisher nicht eingegangen wurde.

Ueber den Gang des Dickenzuwachses am normalen Zweig geben die schon früher mitgetheilten Messungen Aufschluss:

Zunahme des Zweigdurchmessers in Einheiten des benutzten Fühlhebels.
(NB. Die Einheiten sind hier stets zehnmal so gross als in II, S. 600 ff.)

Nummer des Zweiges	24./IV—31./V.	Juni	Juli	August	September	October
I	2,3	1,5	0,6	0	0	0
II	1,9	1,4	0,5	—	—	—
III	1,3	0,5	0,0	0	0	0
IV	—	—	0,4	0,1	0	0

Namentlich das erste und das dritte Exemplar, die den ganzen Sommer über gemessen werden konnten, zeigen den eigenartigen Verlauf des Dickenwachsthums auf das Beste. Dasselbe findet mit grösster Intensität in der Zeit vom 21. April bis Ende Juni statt, in den wärmsten Sommermonaten verlangsamt es sehr und erreicht zu individuell verschiedenen Zeiten den Nullpunkt. Die Beobachtungen an den nur einige Monate hindurch in ihrem Dickenwachsthum verfolgten Zweigen II und IV stimmen mit den an I und III zu den betreffenden Zeiten gemachten gut überein.

In der folgenden Tabelle sind nun die Messungen der mit Johannistrieben versehenen Zweige mitgetheilt, denen des Vergleichs wegen unter I bis IV auch die der Johannistriebfreien zugefügt sind. Angegeben ist die jeweilige Durchmessergrösse, als Mittel aus meist fünf Einzelbeobachtungen. In der letzten Zeile findet sich die Vergrösserung des Durchmessers in der Zeit vom 21. Juni bis 1. October.

Quercus pedunculata.

Datum d. Messung	Ohne Johannistrieb			Mit Johannistrieb							
	I	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
24. April	14.55	11.00									
9. Mai	14.90	11.25									
20. Mai	15.84	11.66									
31. Mai	16.86	12.30									
12. Juni	17.50	12.50									
21. Juni	18.00		11.87	11.24	13.0	14.48	10.36	12.70	12.83	12.74	12.90
1. Juli	18.36	12.76	11.90	12.76	14.53	15.62	11.00	13.20	13.53	13.08	13.30
15. Juli	18.56		12.20	14.0	15.56	17.0	12.50	15.25	14.64	13.80	14.33
1. August	18.96	12.78	12.35	14.66	16.0	18.00	13.62	16.02	15.96	15.52	15.00
1. September	19.00	12.74	12.42	15.46	17.26	18.24	14.32	17.00	18.12	17.56	16.00
1. October	19.00	12.72	12.39	15.30	17.40	18.50	14.06	17.10	18.40	17.60	16.00
Gesammtzuwachs 21. Juni—1. Oct.	**1.0**	**0.22**	**0.62**	**4.06**	**4.40**	**4.02**	**3.70**	**4.40**	**5.57**	**4.86**	**5.10**

Zu dieser Tabelle sind noch einige Bemerkungen zu machen über das Alter der gemessenen Zweige und über die Zahl der Laubblätter, welche sich am Schlusse der Vegetationsperiode über der Messstelle befinden. Für die Wahl der Messstelle kam in erster Linie ein bequemes Beikommen mit dem Fühlhebel in Betracht und desshalb wurden die einjährigen Zweige IV bis XII, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht, an ziemlich verschiedener Stelle gemessen, was aber für die zu ziehenden Schlüsse garnicht in Betracht kommt.

Nummer des Zweiges	Alter des Zweiges in Jahren	Ueber der Messstelle befinden sich	
I	2	7 einjährige Seitentriebe mit 6, 6, 7, 9, 9, 8 11 Blättern 1 einjähriger Terminaltrieb mit 13 Blättern	
III	2	3 einjährige Seitentriebe mit 5, 8, 7 Blättern 1 einjähriger Terminaltrieb mit 10 Blättern	
IV	1	10 Blätter	
V	1	6 » und ein Johannistrieb von 12 Blättern	Johannistrieb am 21./VI. schon stark in Streckung begriffen.
VI	1	7 » » » » » 11 »	
VII	1	8 » » » » » 11 »	
VIII	1	4 » » » » » 8 »	
IX	1	7 » » » » » 11 »	
X	1	4 » » » » » 12 »	
XI	1	8 » » » » » 10 »	Johannistriebknospen am 21. Juni noch geschlossen.
XII	1	10 » » » » » 8 »	

Die Tabelle lehrt nun in erster Linie, dass die Zweige ohne Johannistriebe in der Zeit von Ende Juni bis zum Schluss des Sommers nur noch sehr wenig in die Dicke gewachsen sind, während die mit Johannistrieben einen sehr starken Zuwachs erfahren haben. Dieser Unterschied springt auch dann noch in die Augen, wenn man von den letzteren den schwächsten (VIII), von ersteren den stärksten Zweig zum Vergleich auswählt (I); dann beträgt die Durchmesserzunahme des Zweiges mit Johannistrieb noch immer annähernd das Vierfache von derjenigen des Normaltriebs. Zweitens ergiebt sich, wenn wir annehmen, an den mit Johannistrieben versehenen Zweigen sei das Dickenwachsthum bis Ende Juni in derselben Weise verlaufen wie an den Zweigen I bis IV, ein ganz bedeutendes Anschwellen der Cambialthätigkeit, ein zweites Maximum des Dickenwachsthums nach dem zweiten Trieb. Man könnte dagegen einwenden, dass nichts dafür spreche, dass in den Zweigen mit zweitem Trieb am Anfang des Sommers der Gang des Dickenwachsthums derselbe gewesen sei, wie in den nur einmal treibenden. Sie könnten ja vom Mai ab in dem Maximum verharrt sein und es könnte sowohl dieses starke Dickenwachsthum wie die zweite Belaubung etwa die Folge einer besonders guten »Ernährung« dieser Zweige sein. — Obwohl nun zufälliger Weise gerade die vom April an gemessenen Zweige keine zweite Belaubung erhielten, eine directe Entscheidung der Frage also nicht möglich ist, so kann doch, wie ich denke, die Antwort auf dieselbe nicht zweifelhaft sein, wenn man den Gang der Durchmesserzunahme im Einzelnen verfolgt. Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass zuerst (21. Juni bis 1. Juli) ein zehntägiges, dann zweimal ein 15tägiges, schliesslich (vom 1. August bis 1. September) ein 30tägiges Intervall zwischen den Messungen liegt, ergiebt sich nämlich, dass nur bei den Zweigen V bis VII das Maximum des Zuwachses in der ersten Beobachtungsperiode nach der Johannistriebbildung liegt, bei allen anderen dagegen erfolgt es erst später, in der ersten oder in der zweiten Hälfte des Juli. Das spricht doch ganz zweifellos für das Eintreten eines zweiten Maximums, das von dem ersten durch eine Periode geringer Holzbildung, durch ein Minimum getrennt ist. Es liegt also kein Grund vor, anzunehmen, dass die Zweige mit zweitem Trieb vor dem Erscheinen desselben einen anderen Gang des Dickenwachsthums zeigten, als die mit einmaliger Blattbildung. Die Johannistriebe der Eiche haben also eine bedeutende Steigerung des Dickenwachsthums zur Folge.

Complicirter als bei der Eiche gestalten sich die Verhältnisse bei *Forsythia suspensa*, weil hier die einzelnen Zweige bezüglich der Dauer der Laubblattbildung die grössten individuellen Differenzen zeigen. Kurztriebe fand ich am 21. Juni mit völlig normaler, terminaler Endknospe versehen, die zweifellos schon seit längerer Zeit ausgebildet war. Von ihnen führen alle Uebergänge bis zu Langtrieben, die überhaupt keine Terminalknospe entwickeln, bei denen vielmehr die Laubblattbildung bis in den Spätherbst fortdauert und die jüngsten Blätter im Winter in unentwickeltem Zustand zu Grunde gehen. Ende Juni 1892 — im Jahre 1890 auch noch später — fingen einzelne Zweige an Johannistriebe zu bilden, die manchmal durch eine kaum angedeutete, manchmal aber auch durch eine ausgesprochene Niederblattregion vom gewöhnlichen Laubtrieb getrennt sind und sich ihrerseits wieder als Kurztriebe oder als Langtriebe verhalten können. Diesen verschiedenen Vorkommnissen ist bei der Auswahl der zu messenden Zweige in der folgenden Weise Rechnung getragen worden:

Zweig I ist ein Kurztrieb, der beim Beginn der Messung (21. Juni) eine Terminalknospe trägt. Die Messung findet im Internodium unterhalb der höchststehenden Laubblätter statt.

Zweig II ebenfalls Kurztrieb; Blattbildung beendet; Messung unterhalb des fünfthöchsten Laubblattpaares.

Zweig III Langtrieb; beim Beginn der Messung noch in vollem Trieb, Blattbildung am 15. Juli beendet; 9 Blattpaare über der Messmarke.

Zweig IV Kurztrieb; Messung im höchsten Internodium; 21. Juni hat die Bildung eines Johannistriebes mit einem ersten Internodium von 5 cm Länge, auf das zwei Niederblätter folgen, mit einem zweiten Internodium von 2 cm Länge, das ebenfalls Niederblätter trägt, und einer Laubblattknospe begonnen. Diese Knospe hat bis zum 1. September 11 und bis 1. October 16 Blattpaare entfaltet.

Zweig V. Ganz wie Zweig IV; der Johannistrieb hat am 1. August 10, am 1. September 15 und am 1. October 20 Blattpaare.

Zweig VI. Am 21. Juni ist ein Johannistrieb da, der mit zwei Niederblattpaaren mit gestreckten Internodien beginnt, aber schon am 15. Juli mit 5 Blattpaaren abschliesst. Messstelle im zweithöchsten Internodium des normalen, einjährigen Triebes.

Zweig VII. Ganz wie VI; der Abschluss des Johannistriebes ist am 15. Juli nach Ausbildung von nur 2 Blattpaaren erfolgt.

Zweig VIII. Ganz wie VII; Johannistrieb beginnt am 1. Juli und ist mit 4 Blattpaaren am 15. Juli abgeschlossen.

Die Resultate der Messungen an diesen acht Zweigen, d. h. die Grösse des Durchmessers in der Zeit vom 21. Juni bis zum 1. September, sind in der folgenden Tabelle niedergelegt. Im September selbst konnte bei keinem Exemplar eine weitere Dickenzunahme constatirt werden.

Forsythia suspensa.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
21. Juni	6.57	11.22	9.42	7.95	7.47	8.25	7.00	7.05
1. Juli	6.78	11.40	10.20	8.54	8.00	9.0	7.32	7.32
1. August	7.0	11.90	12.80	10.04	10.0	11.0	8.26	8.20
1. September	7.0	11.70	12.72	10.00	10.0	11.0	8.18	8.48
21. Juni bis 1. Septbr.	**6.43**	**0.48**	**3.30**	**2.05**	**2.53**	**2.75**	**1.18**	**1.43**

Wenn sich auch in diesen Messungen wegen der zahlreichen, grossen Lenticellen der *Forsythia* keine so gute Uebereinstimmung der Einzelbeobachtungen erzielen liess wie bei der Eiche, so lehrt die Tabelle doch, dass diejenigen Triebe, welche schon am 21. Juni abgeschlossen hatten, nur noch ein geringfügiges Dickenwachsthum aufweisen, während die anderen insgesammt stärker in die Dicke gewachsen sind. Allein der Dickenzuwachs steht bei diesen in keiner directen Proportion zu der Dauer der Blattbildung und zu der Zahl der gebildeten Blätter. Wir können also sagen, dass bei *Forsythia* wie bei anderen Pflanzen die Blattbildung entschieden einen Einfluss auf das Cambium ausübt: überall unterhalb wachsender Blätter, treibender Knospen findet Holzbildung statt, allein die Entfernung, bis zu welchen sich diese nach abwärts erstreckt, ist nicht immer dieselbe. Bei

der ersten Triebentfaltung im Frühjahr pflanzt sich der Einfluss der Blätter auf weite Strecken in den Stamm hinein, normaler Weise sogar bis in die Wurzel fort; an der Basis einjähriger Zweige hört aber schon im Laufe des Juli die Holzbildung wieder auf, selbst dann, wenn sie an ihrer Spitze noch Blätter produciren. Die im Laufe des Sommers und Herbstes entstehenden Blätter vermögen nur auf eine kurze Strecke nach abwärts das Cambium in Thätigkeit zu erhalten. Bei einem *Forsythia*langtrieb, der im September noch Blätter entfaltete, fand sich am 2. September in einer Entfernung von 50 cm unterhalb der Spitze das Cambium gänzlich abgeschlossen, bei 20 cm dagegen war es noch in Thätigkeit. Aehnliches wurde schon früher (II, S. 604) für *Ampelopsis* und Rosen mitgetheilt. Eine Erklärung für diese verschiedene Wirkung der Blattentfaltung zu geben, dürfte schwer fallen.

Nach dem über den Einfluss einer zweiten Belaubung auf die Quantität der Holzbildung Gesagten wird man einen Einfluss des Johannistriebes auf die Qualität des Dickenwachsthums, auf die Structur des Jahresringes, wenn überhaupt, nur auf geringe Entfernungen hin wahrnehmen können, also vor allem in dem unteren Theil des einjährigen Zweiges selbst, der oben den zweiten Trieb entfaltet hat. Für die Johannistriebe der *Forsythia* habe ich schon früher mitgetheilt, dass dieselben in den unter ihnen befindlichen einjährigen Zweigen auf die Entstehung eines mit grossen Gefässen versehenen Holzes hinwirken, das als Frühjahrsholz bezeichnet werden kann. Je nach dem Grade der Ausbildung des Holzkörpers vor dem Beginn des Johannistriebes wird sich das neue Holz mehr oder minder deutlich vom vorhergebildeten abheben, wird sich keine, eine undeutliche oder eine vollkommene Grenze zwischen den beiden Holzproductionen markiren. Im letzteren Fall haben wir das Bild von zwei in einem Sommer entstandenen Jahresringen, wie das in der That im Sommer 1890 mehrfach bei *Forsythia* beobachtet wurde. An demselben Strauch konnten im Jahre 1892 keine deutlichen zweiten Ringe gefunden werden, offenbar weil die Johannistriebe schon Ende Juni auftraten, zu einer Zeit also, wo das normale Dickenwachsthum noch kein Herbstholz ergeben hatte. Zu bemerken ist dabei, dass auch an diesen Trieben ohne zweiten Jahresring doch manchmal der Johannistrieb mit einer normalen Niederblattregion begann, die Endknospe also schon ganz abgeschlossen hatte, als sie den Anstoss zum zweiten Trieb empfing. Die früher aufgestellte Behauptung, dass man schon von aussen an der Basis des zweiten Triebes sehen könne, ob er einen zweiten Ring erzeugt habe oder nicht (I, S. 26), trifft also nicht immer zu. Nur soviel lässt sich sagen, dass ein Johannistrieb, der gleich mit gestreckter Niederblattregion beginnt, ganz sicher keinen zweiten Ring erzeugt hat, ist aber eine gestauchte Niederblattregion vorhanden, so braucht deshalb doch noch kein Herbstholz vorhanden gewesen zu sein, als die Knospe sich wieder öffnete; es muss demnach nicht nothwendiger Weise eine scharfe Abgrenzung zwischen dem Holz der ersten und dem der zweiten Blattbildung auftreten. — Genauer als *Forsythia* wurde die Eiche untersucht. Die Thatsache, dass bei dieser trotz zweiten Triebes doch nur ein Jahresring gebildet wird, hat man schon häufig als Beweis dafür betrachtet, dass eine Beziehung, ein Zusammenhang zwischen Laubtrieb und Jahresring nicht existire. Diese Schlussfolgerung kann indess nicht zugegeben werden, wenn man zu der Zeit der Johannistriebbildung den Grad der Ausbildung des Holzkörpers ins Auge fasst. Dass man aber hierauf achten muss, ist eigentlich selbstverständlich, denn ein neues Frühjahrsholz kann sich eben nur dann scharf vom vorhergebildeten Holz abheben, wenn dieses Herbstholzcharacter hat. — Die Holzstructur der Eiche wurde zuletzt von Abromeit (I) untersucht, dessen Angaben eine Bestätigung früherer Beobachtungen bilden. Die Grundmasse des Eichenholzes bilden dickwandige, getüpfelte oder ungetüpfelte

Libriformfasern, die fast den ganzen Jahresring hindurch dieselbe Grösse haben, nur ihre letzten 2 oder 3 Lagen sind radial verkürzt. Zwischen diese Holzfasern sind einmal die Zellen des Holzparenchyms eingelagert, welche in »mehr oder minder deutlichen, längeren oder kürzeren, tangentialen Binden« angeordnet sind, andererseits die Gefässe und in deren unmittelbarer Nachbarschaft Tracheiden eingestreut. Die Differenzen in der Zahl und Grösse der zu verschiedenen Zeiten entstandenen Gefässe lassen den Jahresring der Eiche schon mit blossem Auge leicht erkennen. Unter diesen Gefässen hat schon Sanio zwischen grossen und kleinen unterschieden. »Während die grossen — sagt Abromeit — 0,30—0,45 mm weiten Gefässe sich im Frühlingsholz befinden, wo sie dicht stehend concentrische Kreise zusammensetzen, sind andere 0,02—0,20 mm weite, sogenannte kleine Gefässe in schmäleren und breiteren Zügen radial quer durch den Jahresring angeordnet, so dass sie auf dem Querschnitt im Ganzen ein baumartiges Bild oder hellere Streifen von verschiedener Breite erkennen lassen. Doch konnte ich in schmäleren Jahresringen letztere auch in einer zum Radius schief gehenden Richtung angeordnet finden.« Eine von der geschilderten abweichende Anordnung der Zellen constatirt dann Abromeit für junge Stämme, in denen die grossen Gefässe dünnwandiger sind und bloss radial angeordnet sind, also nicht durch Aneinanderstossen zu concentrischen Kreisen zusammentreten. Dies ist indess nicht der einzige Unterschied zwischen der Holzstructur in jungen und alten Theilen der Eiche. Bei der Untersuchung von Zweigen fällt es vor allen Dingen auf, dass ein Unterschied zwischen grossen und kleinen Gefässen nicht scharf hervortritt[1]), und dass gar nicht immer die grössten Gefässe im ersten Frühjahrsholze sich vorfinden, sondern dass am Anfang des Jahres eine allmähliche Grössenzunahme der Gefässe stattfindet, auf die später wieder eine Abnahme erfolgt, wie das ja auch im ersten Jahresring der Fall ist. Je mehr Zweige man untersucht, desto schwieriger wird es, eine allgemeine Regel für den Bau des Jahresringes in jüngeren Zweigen aufzustellen. Deshalb ist es auch sehr schwer, bestimmte Angaben zu machen, ob der Johannistrieb eine Veränderung der Structur des Jahresringes verursacht. Erwähnenswerth ist jedenfalls, dass in vielen einjährigen Zweigen unterhalb vom Johannistrieb im äusseren Theile des Jahresringes von neuem eine Vergrösserung des Gefässdurchmessers beobachtet wurde. Exact wird sich ein Einfluss des zweiten Triebes auf die Structur des Jahresringes erst dann nachweisen lassen, wenn gründliche Untersuchungen des einmal treibenden Zweiges mit genauer Berücksichtigung sämmtlicher auf denselben einwirkenden inneren und äusseren Einflüsse vorliegen. Denn es muss für sehr wahrscheinlich gelten, dass nicht nur Temperatur, Wasserzufuhr und Wasserabgabe, ferner die Menge der zugeführten Nährstoffe, sondern auch die Dauer und wie Wieler (I, S. 81) vermuthet, das Tempo der Blattentfaltung für die Holzstructur von Bedeutung sein werden. Dass aber ein zweiter Trieb keinen scharf markirten Holzring zur Folge hat, das lässt sich schon jetzt verstehen, wenn man zur Zeit der Johannistriebbildung das Cambium untersucht. Stets ist es noch in voller Thätigkeit und bildet noch Gefässe, niemals sind schon die für das Herbstholz characteristischen Lagen abgeplatteter Holzfasern entwickelt, von denen sich das Johannistriebholz scharf abheben könnte. — Dementsprechend findet man auch einen scharf markirten zweiten Ring, wenn das Austreiben sehr spät erfolgt, zu einer Zeit, wo der normale Ring schon ganz oder nahezu fertig ausgebildet ist, so bei den früher erwähnten Ende August oder Anfang September treibenden Rosskastanien und Linden. Es

---

[1]) In den Zweigen bleibt natürlich auch die Weite der Gefässe bedeutend hinter den Angaben von Abromeit zurück, die für alte Stämme gelten.

muss aber fraglich erscheinen, ob bei diesen das Austreiben, wie ich früher vermuthete, rein aus inneren Gründen stattfindet, oder ob nicht doch der vorzeitige Laubfall dasselbe verursacht. Wenn auch die Entlaubung eines einzelnen Zweiges kein Austreiben seiner Knospen bewirkt, so könnte doch die Entblätterung des ganzen Baumes solches zur Folge haben. Es ist demnach möglich, dass diese Spätsommertriebe nicht mit den bisher behandelten Johannistrieben, sondern mit den wesentlich von ihnen differirenden Entblätterungs- und Stecklingstrieben verglichen werden müssen.

Wird die Entblätterung zu einer Zeit ausgeführt, in der das Cambium noch in Thätigkeit ist, so treten Störungen in der Holzstructur auf, die von Kny (II), Krabbe (I) und mir (I, S. 26. Fig. 25) nachgewiesen worden sind und zunächst in dem Auftreten eines herbstholzähnlichen Gewebes bestehen. Auf dieses abnorm engzellige Holz folgt dann nach aussen wieder weitzelliges, und so entsteht eine »falsche Jahresringgrenze«. Da weder fest steht, dass das auf das scheinbare Herbstholz nach aussen folgende Holz durch das Wiederaustreiben solcher entblätterter Sprosse bedingt ist, noch bewiesen ist, dass die radiale Streckung der Elemente dieses Holzes eine Folge des neuen Triebes ist, so haben derartige Vorkommnisse hier kein Interesse für uns, und wir können uns auf die Betrachtung der Triebe beschränken, die an Zweigen nach Abschluss der Holzbildung durch Stecklingscultur erzielt werden können. Es sei nochmals auf die tabellarische Zusammenstellung der diesbezüglichen Erfahrungen S. 105 verwiesen. Ueberall nun, wo bei diesen Stecklingen Knospen einigermaassen kräftig austrieben, war auch in der sie tragenden Axe auf eine kurze Strecke weit Dickenwachsthum eingetreten und war der Neuzuwachs durch Ausbildung von »Frühjahrsholz« sehr deutlich von dem alten Holz zu unterscheiden. Besonders auffallend trat dies bei den im August und September bei der Esche erzielten weitlumigen Gefässen hervor. Ein Vergleich mit normalem Frühjahrsholz wurde indess nicht durchgeführt, da ich jetzt auf die Thatsache, dass die Stecklingstriebe das Cambium überhaupt wieder zur Thätigkeit veranlassen, das Hauptgewicht lege, die Structur des neuen Holzes aber für minder wichtig halte. Es zeigt nämlich auch das unterhalb oder oberhalb vom Callus entstehende Holz der Eschenstecklinge, wenn man es in einiger Entfernung vom Wundrand betrachtet, da, wo es den Wundholzcharakter zu verlieren beginnt, einen ganz ähnlichen Character wie das normale Frühjahrsholz, d. h. es hebt sich durch gestrecktere Elemente, namentlich aber durch seine weiten Gefässe sehr scharf vom vorausgehenden Herbstholz ab. Auch im nächsten Abschnitt werden wir die Entstehung von Frühjahrsholz kennen lernen aus einem Cambium, das nicht in Verbindung mit treibenden Knospen steht. (*Hedera.*) — Wir werden allen Beobachtungsthatsachen gerecht, wenn wir die bisherigen Untersuchungen wie folgt zusammenfassen: Cambialthätigkeit wird meist durch Blattbildung angeregt, kann aber auch durch andere Einflüsse, z. B. Verwundung veranlasst werden; jedenfalls aber muss sie nicht immer dann eintreten, wenn dem Cambium die zur Zellbildung nöthigen Stoffe bei günstigen äusseren Wachsthumsbedingungen zur Verfügung stehen. Die Thätigkeit des Cambiums scheint im allgemeinen mit der Bildung von Frühjahrsholz zu beginnen. Damit ist schon gesagt, dass die früher auf Grund weniger ausgedehnter Untersuchungen ausgesprochene Ansicht, das Frühjahrsholz sei die Folge der Knospenentfaltung, das Herbstholz die Folge des Knospenschlusses, nicht bewiesen werden kann; sie braucht darum noch nicht falsch zu sein.

Während ich also früher die periodische Aenderung in der Structur der Cambiumderivate als eine directe Folge der Periodicität in der Blattbildung ansah, betrachte ich jetzt als sicher erwiesen nur die Fähigkeit der Blätter das Cambium zur Thätigkeit an-

zuregen, und nehme an, dass dem Cambium grade wie den Knospen unserer Bäume eine Periodicität aus inneren Ursachen zukomme. Gerade so wie die Knospen, wenn sie eine Zeit lang Laubblätter gebildet haben, zur Bildung von Niederblättern übergehen, so bildet das Cambium nach dem Frühjahrsholz das Herbstholz, wobei natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass die Blattbildung doch auf jede einzelne Phase des Cambialwachsthums von Einfluss sein kann. Die Dauer und das Tempo der Blattentfaltung kann selbstverständlich durch äussere Einflüsse modificirt werden und auch die Ausbildung der Blattanlage zu Laubblatt, Niederblatt oder Hochblatt kann künstlich geregelt werden (Goebel I). Allein wir haben es nicht in der Hand, einen Spross der Eiche, der Buche und anderer stossweise entfaltenden Bäume zu dauernder Laubblattproduction zu zwingen. Lehrreich sind in der Beziehung die Dunkeltriebe der Rosskastanie und des Ahorns, wo ja die Laubblattbildung wesentlich verlängert, aber trotzdem nicht zu einer continuirlichen wurde. Bei langtreibenden Pflanzen, bei der Rose und bei *Forsythia* z. B., liesse sich vielleicht durch genügende Wärme- und Lichtzufuhr eine dauernde Blattbildung erzielen, wenigstens gelang es im Warmhaus Rosen bis in den Januar hinein im Trieb zu erhalten. Eine genaue Untersuchung der Art und Weise der Blattentfaltung bei Tropenbäumen wäre sehr wünschenswerth. Es muss für recht wahrscheinlich gelten, dass in ähnlicher Weise wie durch äussere Einflüsse unter Umständen die Dauer der Blattentfaltung und die Ausbildung der Blätter beeinflusst wird, auch die Dauer der Holzbildung und die Structur des Zuwachses verändert werden können.

Diese wesentliche Modificirung meiner früheren Anschauungen ändert, das soll hier ausdrücklich hervorgehoben werden, an der Kritik der R. Hartig'schen und Wieler'schen Jahrringtheorie, wie sie an anderer Stelle (III und IV) gegeben wurde, garnichts. Es dürfte aber hier der passende Ort sein, auf einen wichtigen Punkt der Wieler'schen Theorie, der bisher nicht näher erörtert wurde, einzugehen. Wir kehren damit zu einer Frage zurück, die im 3. Abschnitte verlassen wurde, nämlich zu der Frage, wie man sich die Wachsthumserscheinungen nach Verwundungen bezw. nach Abtrennen eines Zweiges vom Baum erklären kann. Wenn früher gesagt wurde, man könne zur Zeit eine Erklärung für diese Vorkommnisse nicht geben, so betraf das die Callusbildung, während die Sprossbildung an abgeschnittenen Zweigen unter zu Grundelegung einer von Wiesner entwickelten Anschauung wohl erklärbar wäre. Wiesner (II) nimmt an, dass die normalen Achselknospen der Laubblätter sich deshalb nicht sofort weiter entwickeln, weil ihnen dieselben zu viel Wasser entziehen. In der That entwickelten sich die Axillarknospen einer in recht feuchter Atmosphäre cultivirten Rebe sofort zu reichbelaubten Trieben, während diejenigen eines trocken cultivirten Exemplares zu Winterknospen wurden. Es liegt also die Vermuthung nahe, dass das Einbringen der Stecklinge in den dunstgesättigten Raum das Austreiben der Winterknospen veranlasse, die also bisher aus Wassermangel geruht hatten. Die Wahrscheinlichkeit einer derartigen Auffassung zu erwägen, würde hier zu weit führen, es soll nur bemerkt werden, dass die Transpiration nicht nur insofern, als mit ihrem Steigen und Fallen die Menge des den Zellen zur Verfügung stehenden Wassers schwankt, für die Pflanze von Bedeutung ist, sondern dass sie auch in anderer Weise — kurz gesagt als Reiz — wirkt, wie das früher (IV, S. 513) schon betont wurde. Uns haben hier nur die Consequenzen einer derartigen Anschauung zu beschäftigen, welche leicht dahin führen könnte, anzunehmen, das Aufhören der Cambialthätigkeit im Sommer oder Herbst sei ebenfalls im wesentlichen durch Wassermangel bedingt. Dies aber wäre nur eine Weiterbildung der Wieler'schen Ansicht, welcher (I, S. 146) sagt: »Mehr denn je bin ich geneigt, dem Wassergehalt der Zellen den Hauptantheil an der Ausbildung des Früh-

lings- und Herbstholzes zuzuschreiben.« Er glaubt das Herbstholz durch verminderten Wassergehalt des Cambiums erklären zu können, giebt aber selbst zu, dass der Beweis hierfür wegen Mangels am nöthigen Beobachtungsmaterial nicht geführt werden kann. In den Untersuchungen von R. Hartig (II) über den Wassergehalt einiger Bäume liegt aber, wie mir scheint, eine grosse Menge von Material vor, das eher gegen als für Wieler's Anschauung spricht.

Bei einer Discussion der Frage nach der Bedeutung des Wassergehaltes der Cambiumzellen für die Ausbildung des Holzes sind zwei Möglichkeiten scharf zu trennen. Schwankungen des Wassergehaltes können in den Cambiumzellen entweder dadurch bedingt sein, dass in der Umgebung derselben nicht immer dieselbe Wassermenge vorhanden ist, oder dadurch, dass die Fähigkeit der Cambiumzelle Wasser aufzunehmen zu verschiedenen Zeiten ungleich ist.[1]) Die letztere Möglichkeit wird durch Wieler's Untersuchungen (II, S. 80) entfernt, aus denen hervorgeht, dass im Cambium resp. im Jungholz im Frühjahr und im Herbst derselbe osmotische Druck herrscht, also auch stets bei Gegenwart genügender Wassermengen dieselbe Quantität aufgenommen werden kann. Also müssen Schwankungen des Wassergehaltes der Cambiumzellen durch wechselnden Wassergehalt der anstossenden Gewebe, besonders des Splintes bedingt sein. Die von Hartig untersuchten Bäume zeigten nun allerdings zu verschiedenen Jahreszeiten verschiedenen Wassergehalt im Splint. Für uns kommen nur die während der Dauer der Cambialthätigkeit angestellten Beobachtungen, also die vom 19. Mai, 9. Juli und 12. October in Betracht. Sie zeigen, dass der im Mai gefällte Birkenstamm mehr Splintwasser enthielt als die im Juli und October gefällten, dass dagegen bei Buche, Eiche, Kiefer und Fichte im Juli mehr Wasser gefunden wurde als im Mai oder im October; weiter ergiebt sich der Wassergehalt von Birke und Buche im Mai grösser als im October, der von Eiche, Kiefer und Fichte im Mai kleiner als im October. Hartig hat nun — abgesehen von der Kiefer, von der immer zwei Exemplare gefällt wurden — jeweils nur in einem Baum an einem Untersuchungstag den Wassergehalt bestimmt. Daraus folgt von vornherein, und diese Folgerung wird durch die Verschiedenheit der Curven für die zwei Kiefern bestätigt, dass die ermittelten Wassergehalte individuelle nicht generelle Bedeutung haben. Für unsere Frage hier ist das aber ganz gleichgültig; für uns genügt es zu wissen, dass je ein Exemplar von Eiche, Kiefer und Fichte in der Zeit zwischen Juli und October bei hohem Wassergehalt Herbstholz gebildet hat, während je ein anderes Exemplar im Mai bei niederem Wassergehalt Frühjahrsholz entwickelte, um hieraus zu schliessen: die Wassergehaltschwankungen des Cambiums vermögen die Jahrringstructur nicht zu erklären.

Dieser Schluss liesse sich durch anderweitige Folgerungen aus Hartig's Untersuchungen leicht stützen. Sie sollen hier, um nicht weitläufig zu werden, übergangen werden. Ebenso wenig wird es nöthig sein, aus eben diesen Beobachtungen Hartig's nachzuweisen, dass auch das Aufhören der Cambialthätigkeit nicht durch Wassermangel erklärt werden kann.

Diese Erörterungen zeigen, im Zusammenhang mit den früher gegebenen, dass wir augenblicklich eine Einsicht in die Ursachen der Jahresringbildung noch nicht haben.

---

[1]) Dann müsste übrigens die verschiedene Fähigkeit Wasser aufzunehmen und nicht der verschiedene Wassergehalt als Ursache der Jahrringstructur bezeichnet werden.

6. Dickenwachsthum von Baumtheilen, die ausser Zusammenhang mit treibenden Knospen stehen.

Will man das Dickenwachsthum eines Baumtheiles untersuchen, der dem Einflusse der Blattentfaltung entzogen ist, so bietet sich die Rindenringelung und die Entknospung als Methoden der Versuchsanstellung.

a. Ringelungsversuche. Die Ausführung einer Rindenringelung, die unter vollständiger Zerstörung des Cambiums bis auf das Holz reicht, bietet zweifellos das bequemste Mittel dar, um bestimmte Theile des Cambiums eines Baumes von der directen Verbindung mit sich entfaltenden Blättern abzuschneiden. Dabei hat dieser Eingriff vor der später zu besprechenden, vollkommenen Entknospung im allgemeinen noch den Vorzug, dass die wasserhebende Thätigkeit der über der Ringelung befindlichen Blätter auch dem Stammstück unterhalb zu Gute kommt. Man darf freilich nicht glauben, dass der Ausschluss des Blatteinflusses die einzige Folge des Experimentes sei. Auch Ernährungsstörungen und Einflüsse der Wundstelle, sowie schliesslich Regenerationserscheinungen werden sich geltend machen und nicht selten dazu führen, das Resultat mehrdeutig erscheinen zu lassen. Auch zeigen die bisher ausgeführten Ringelungsversuche bezüglich des Auftretens oder Ausbleibens der Holzbildung unterhalb der Wunde keine Uebereinstimmung, wie eine früher (I, S. 22 u. 23) gegebene Uebersicht der Litteratur zeigt. Dieser Litteraturübersicht ist noch je eine Arbeit von Fr. Müller (I) und von Strasburger (I) zuzufügen. Müller führte an ein Jahr alten Zweigen mehrerer Bäume theils unmittelbar nach oder gleichzeitig mit Beginn der Cambiumthätigkeit, theils erst später, den Ringelschnitt aus. Auch bei der frühen Ringelung war doch in fast allen Fällen unterhalb der Wunde Holz gebildet worden, das freilich an Masse dem oberhalb entstandenen beträchtlich nachstand. Lange dauert aber auch oberhalb das Dickenwachsthum nicht fort, denn solche einjährigen Zweige pflegen die Ringelung nur schlecht zu ertragen und sterben noch im Laufe des Sommers ab. Die erste Ringelung wurde meist Anfang Mai, manchmal auch schon Ende April ausgeführt, und das lässt vermuthen, dass in den meisten Fällen das Dickenwachsthum schon begonnen hatte. Direct nachgewiesen ist Cambialthätigkeit vor der Ringelung bei dreien der Versuchspflanzen, bei den anderen hatte aber wenigstens schon die Blattentfaltung begonnen, die Blätter können schon einen Einfluss auf das Cambium ausgeübt haben. Diese Versuche sind also für unsere Frage wenig von Bedeutung. Strasburger kommt in dem Kapitel über »Inanspruchnahme der Wasserbahnen für Leitung der Assimilate« ausführlich auf die Ringelung und ihre Folgen zu sprechen und constatirt die geringe Stärke oder das Ausbleiben der Holzbildung unterhalb. Er sagt S. 904: »Dass an Orten, über welchen die Bastzone unterbrochen wurde, die Cambiumthätigkeit ausbleibt, auch wenn Reservestoffe zur Verfügung stehen, könnte seinen Grund darin haben, dass diese Cambiumthätigkeit dort nicht angeregt wird. Der Wasserstrom würde ja, so wie so, die neu angelegten Wasserbahnen dort nicht zu benutzen vermögen, da diese Bahnen an der Ringelungsstelle ihren Abschluss fänden«.[1] Die hier supponirte Anregung der Cambialthätigkeit trifft offenbar mit dem von mir angenommenen Blatteinfluss zusammen. Strasburger kann sich aber noch einen anderen Grund für das Ausbleiben

[1] Die oberhalb der Ringelung neu angelegte Holzschicht findet doch auch an der Ringelstelle ihren Abschluss.

der Holzbildung vorstellen. Da die einschlägigen Versuche von Th. Hartig (vergl. Jost III, S. 5) nur das Vorhandensein von Stärke an den betreffenden Stellen constatirt haben, so könnten ja vielleicht verwerthbare Eiweisskörper fehlen. »Dass der Mangel an Eiweisskörpern in der That dort das Entscheidende ist, geht wohl daraus hervor, dass sonst selbst in völlig entblätterten und entästeten Stämmen sich die Cambiumthätigkeit infolge vererbter Eigenschaften einstellt, soweit nur die nöthigen Bildungsstoffe zur Verfügung stehen«. Der Mangel an Eiweiss wird dann darauf zurückgeführt, dass die Siebröhren unter der Ringelung aus anatomischen Gründen sich nicht mehr füllen können, weil sie nur mit entleerten Siebröhren im Zusammenhang stehen. So soll also, obwohl die Stärkewanderung und die Eiweisswanderung an und für sich gleich gut nach oben, wie nach unten stattfinden kann, die letztere doch unterhalb der Ringelung ausbleiben. — Dass die Sache doch wohl nicht ganz so einfach ist, lehrt ein wenige Seiten später bei Strasburger mitgetheiltes Beispiel (S. 912), ein einjähriger Zweig von *Aesculus*, der dicht unter der Endknospe geringelt worden war: »Holzbildung trat unter der geringelten Stelle nicht ein«, obwohl »unter der Ringelung die Siebröhren noch ziemlich inhaltsreich waren«.

Wenn wirklich nur eine gewisse Menge von im Parenchym gespeicherten Kohlehydraten und von Eiweissstoffen, wie sie in den Siebröhren deponirt sind, für die Cambialthätigkeit nöthig wären, dann müsste unter jeder an einem normalen Ast oder Stamm vor Beginn der Belaubung angebrachten Ringelung wenigstens Anfänge von Holzbildung zu sehen sein. Das ist aber keineswegs der Fall. Auch in meinen eigenen, übrigens nur gelegentlich und in geringer Zahl ausgeführten Versuchen blieb manchmal das Dickenwachsthum völlig aus. Selbstverständlich wurden dieselben sehr frühzeitig vor Beginn der Knospenentfaltung ausgeführt. So wurden ein- bis mehrjährige Zweige von *Pinus Laricio*, *Corylus avellana*, *Aesculus Hippocastanum* und *Populus nigra* am 5. März 1891, ebensolche von *Betula alba*, *Quercus pedunculata*, *Corylus avellana*, *Aesculus Hippocastanum*, *Sambucus nigra* und *Pinus silvestris* am 13. April 1891 geringelt. Alle diese zeigten nach dem Abdürren, oder wenn dies nicht eintrat, am Ende des Sommers untersucht, oberhalb der Ringelung starkes Dickenwachsthum, unmittelbar an der Ringelwunde aber meist einen mächtigen Callus; unterhalb war Callus nur bei der Eiche und bei der Hasel, schwaches Dickenwachsthum in einiger Entfernung von der Wunde nur bei der Birke, Kiefer und Hollunder zu bemerken — alle anderen Zweige hatten unter der Ringelung keine Spur Holz gebildet.

Aeltere Aeste und ein starker Stamm konnten bisher nur an Rosskastanien geringelt werden. Hier trat überall ein schwaches Dickenwachsthum unter der Ringelung ein. Man könnte daraus den Schluss ziehen wollen, dass eben in starken Stämmen eine grössere Menge von Reservestoffen vorhanden sei, als in kleinen Zweigen, und dass aus diesem Grund erstere Holz bilden können, letztere nicht. Es waren aber an sämmtlichen Aesculusringelungen aus dem unteren Wundcallus eine grosse Menge von Knospen (manchmal auch aus dem oberen Rand der Ringelung Wurzeln) gebildet worden und diese Organbildung konnte die Holzbildung veranlasst haben. Die Versuche beweisen also nichts.

Schliesslich waren auch noch gleichzeitig mit den früher besprochenen jungen Topfpflanzen von Ahorn, Buche und Rosskastanie, die im Dunkelzimmer austrieben, ähnliche Individuen derselben Arten, nachdem eine Ringelung an ihnen vorgenommen worden war, in dasselbe Dunkelzimmer verbracht worden. Der ursprüngliche Zweck dieses Versuchs war gewesen, zu untersuchen, ob auch im Dunkeln oberhalb der Ringelung starkes, unterhalb schwaches oder gar kein Dickenwachsthum eintrete, um so auf die Bedeutung der

diesjährigen Assimilate der Laubblätter für die Holzbildung schliessen zu können. Die Erfahrung, dass schon die normalen Exemplare im Dunkeln die Reservestoffe fast ausschliesslich zur Blattbildung und nur in geringer Menge zur Holzbildung verwenden, lehrt schon von vornherein, dass die Versuche auf die eigentliche Frage keine Antwort geben konnten. Da sie aber in anderer Hinsicht von Interesse sind, so sollen sie doch hier mitgetheilt werden.

Die verwendete Rosskastanie ist ein zehnjähriger Baum von 2,5 m Höhe. Die etwa 2 cm breite Ringelung wurde 1 m über dem Boden angebracht und mit Baumwachs vor dem Vertrocknen geschützt, was wie schon Strasburger hervorhebt, recht unzweckmässig ist, da Baumwachs die Wundstelle schädigt. Leider war mir die Angabe von Strasburger bei Ausführung der Versuche nicht mehr in Erinnerung geblieben. Unterhalb der Ringelung wurden alle Knospen durch tiefe, bis auf das Holz gehende Schnitte entfernt, oberhalb begannen sie sofort auszutreiben wie bei dem unverletzten Exemplar. Schon Mitte Mai aber waren diese langen etiolirten Triebe völlig abgedürrt bis auf einen, der in der oben geschilderten Weise seine nächstjährige Knospe austrieb. Die Untersuchung ergab, dass unterhalb dieser Triebe in den zweijährigen Zweigen ein ganz geringes Dickenwachsthum eingetreten war, das auch in verticaler Richtung nur wenige mm weit verfolgt werden konnte. Durch seine Frühlingsgefässe hebt sich dieses Holz sehr scharf vom vorigjährigen ab. In den drei- und mehrjährigen Zweigen und im ganzen Stamm bis zu seiner Basis hinab war im allgemeinen keine Holzbildung eingetreten. Solche zeigt sich überall nur in der Nähe von Wunden und geht von dem dort befindlichen Callus aus. Also von dem schwachen Callus des oberen Randes der Ringelwunde nach oben zu; von dem sehr starken Callus des unteren Randes nach unten hin; schliesslich allseitig ausstrahlend von den Calli, die an Stelle der ausgeschnittenen Knospen aufgetreten waren. Auch hier wird das Frühjahrsholz überall nur auf ganz kurze Strecken hin, wenige Millimeter bis Centimeter weit gebildet. Bemerkenswerth ist noch, dass schon Ende April die dem Baume entnommenen Proben oberhalb der Ringelung stärkefrei waren, unterhalb dagegen noch reichliche Stärke führten. Spätere Untersuchung ergab, dass der Holzkörper an der Ringelstelle tief gebräunt und abgestorben ist und dadurch offenbar ungeeignet zum weiteren Transport von Reservestoffen wurde. Wäre der Holzkörper gesund geblieben, so hätte zweifellos die normale Sprossbildung auf Kosten der Reservestoffe des unteren Stammstücks ebenso lange gedauert wie im unverletzten Exemplar. So aber wurden die unterhalb der Ringelung befindlichen Baustoffe in anderer Weise verwendet. Sämmtliche Calli zeigten nämlich das Bestreben Sprosse auszubilden. Insbesondre war am unteren Ringelrand schon am 19. Mai ein Spross von 7 cm Länge vorhanden, der eine ganze Mustercollection von Anomalien aufwies, wie sie bei Callussprossen häufig vorkommen. Weiter wurde die Pflanze im Dunkeln nicht beobachtet.

Ahorn. Die Ringelung war in einer Entfernung von etwa 30 cm unter der Spitze am zweijährigen Stammtheil angebracht. Sahen wir schon an dem stärkeren Stamm der Rosskastanie eine Schädigung des Holzkörpers an der Ringelstelle eintreten, und zweifellos infolge der dadurch bedingten Erschwerung des Wasser- und Stärkezutritts zu den oberhalb gelegenen Stammtheilen ein frühzeitiges Absterben der Triebe über der Ringelung stattfinden, so sind ähnliche Erscheinungen an dem dünnen Ahornspross in noch viel höherem Maasse zu constatiren. Die Terminalknospe ist schon während des Treibens zu Grunde gegangen; am 24. Mai ist sie wie alle oberhalb der Ringelung gelegenen Theile verdorrt und völlig stärkefrei; Dickenwachsthum des Stammes hat unter ihr nur in sehr geringer Ausdehnung stattgefunden. Die Ringelstelle erweist sich zu dieser Zeit ebenfalls

völlig stärkefrei und bis ins Mark gebräunt; unter ihr findet sich dagegen Stärke in grossen Mengen, auch am 7. Juli noch, an welchem Tage die Pflanze der Untersuchung geopfert wurde. Dickenwachsthum ist hier wie bei der Kastanie nur in unmittelbarer Nähe des Wundcallus zu finden, Wundcallus tritt aber bei dieser Pflanze in ganz besonderer Ueppigkeit auf und zwar nicht nur an Stelle der weggeschnittenen Knospen, sondern am ganzen Rande einer jeden zufälligen oder absichtlich erzeugten Längs- oder Querwunde. Die Sprossbildung am Callus ist ausserordentlich stark, sie fördert natürlich wieder das Dickenwachsthum des Stammes.

Die an der geringelten Buche gesammelten Erfahrungen können hier übergangen werden, da sie dem über Kastanie und Ahorn Mitgetheilten nichts Neues zufügen würden.

Diese Versuche an den geringelten Bäumen bestätigen durchaus die Versuchsergebnisse der ungeringelten. Die Pflanzen streben in erster Linie nach Blattbildung, ihr Cambium entfaltet nur eine sehr bescheidene Thätigkeit. Dass nun aber dieses Ausbleiben der Holzbildung am Stamm nicht durch Mangel an Nährstoffen bedingt ist, dass nicht etwa die Blätter dem Cambium alle Bildungsstoffe entziehen, das lehrt die auf Verwundung überall unterhalb der Ringelung eintretende Callusbildung. Die ebenda angesammelten plastischen Stoffe bleiben lange Zeit völlig unverwendet, sie sind noch in grossen Mengen vorhanden, wenn oberhalb die jungen Triebe schon eingetrocknet sind. Der Callus, der ganz allmählich aus ihnen hervorgeht, ist aber nichts anderes als ein Streben nach Blattbildung, die ja auch schliesslich vor sich geht. Dass der Callus eine nothwendige Vorstufe der Blattbildung ist, darauf hat schon Wiesner (I) hingewiesen.

Die Betrachtung dieser Bäume hat uns von der eigentlich hier zu behandelnden Frage weggeführt, denn streng genommen sind es keine geringelten Bäume mehr, die uns beschäftigten, sondern vielmehr — wenigstens wenn das Ende abgestorben ist — entblätterte und entknospte Stümpfe, die erst später zu untersuchen sind. Wir kehren also zur Ringelung zurück. Es sollte hier gezeigt werden, dass der schwache Zuwachs unterhalb der Ringelung wenigstens zum Theil dadurch bedingt ist, dass das Cambium an dieser Stelle des natürlichen Zusammenhanges mit den treibenden Knospen beraubt ist. Nach der von Sachs (II, S. 383) gegebenen Interpretation der Hanstein'schen (I) Ringelungsversuche hat man aber bisher den Erfolg der Ringelung in anderer Weise begründet. Man wies darauf hin, dass die Unterbrechung der Rinde eine Unterbrechung der Siebröhren zur Folge habe, so dass also jetzt zu dem unterhalb gelegenen Cambium von oben her die zum Wachsthum nöthigen Eiweissstoffe nicht mehr transportirt werden können. Aus Nahrungsmangel, nicht wegen des fehlenden Zusammenhanges mit den wachsenden Blättern ist unter der Ringelungsstelle das Dickenwachsthum ausgeblieben. — Dieser Einwurf kann wohl in manchen Fällen zutreffend sein. Dass ihm allgemeine Bedeutung nicht zukommt, das lehren die folgenden Versuche. Seit Hanstein ist bekannt, dass in abgeschnittenen Zweigen die Ringelung keinen Erfolg hat, wenn markständige Siebtheile oder Gefässbündel vorhanden sind. Hanstein hat bei solchen Pflanzen nur auf die Bildung von Wurzeln und Sprossen geachtet, und es war nun von Interesse, auch das Dickenwachsthum zu untersuchen. — Im Frühjahr 1891 und 92 wurden jeweils schon im März, also lange vor der Blattentfaltung, ein- bis mehrjährige Zweige von *Solanum Dulcamara*, *Tecoma radicans* und *Periploca graeca* geringelt und unterhalb entknospt. In Folge von Schädigungen an der Ringelstelle gingen viele dieser Zweige zu Grunde, doch gelang der Versuch namentlich an den *Periploca*exemplaren vom Jahre 1892. *Periploca* hat (vgl. Scott I) nicht nur einen markständigen Siebtheil, sondern auch ein Cambium, welches denselben dauernd weiter bildet. Die Untersuchung eines im 6. Jahre stehenden Ringelzweiges ergab am 11. September

Folgendes: Die Ringelung ist 12 mm breit, an beiden Rändern sind starke Calli aufgetreten, die sich fast bis zur Berührung einander genähert haben und im Begriff sind, die Wunde zu vernarben. Das Wundholz, das sich an den grösseren oberen Callus anschliesst, nimmt bald den Character von normalem Holz an, und 6 cm oberhalb der Ringelung ist ein ganz typischer, auffallend starker 6. Jahresring entstanden. Unterhalb der Wunde reicht die Holzbildung vom Callus abwärts nicht weit, schon bei 7 cm Entfernung sind nur noch Spuren vom 6. Jahrring zu sehen, bei 20 cm fehlen auch diese. Aehnliche Resultate ergaben andere *Periploca*zweige, sowie der einzige gelungene Versuch an *Tecoma*. — Auf Grund der Hanstein'schen Versuche wird man behaupten können, dass bei diesen Pflanzen auch das unterhalb der Ringelstelle gelegene Cambium alle zum Wachsthum nöthigen Stoffe erhalten konnte; wenn es also trotzdem kein Holz bildete, so muss das an dem mangelnden Zusammenhang mit Blättern gelegen haben.

b. Entknospungen hat im grössten Maassstabe R. Hartig (III und IV) vorgenommen, indem er vieljährigen Buchen, Weisstannen, Kiefern und Fichten alle mit Knospen besetzten Aeste wegnahm und auch für Entfernung aller Neuaustriebe Sorge trug. Die Bedenken, die ich (I, S. 23) gegen diese Versuche äusserte, habe ich schon an andrer Stelle (III, S. 6, 8) zurückgenommen, nachdem R. Hartig (V) dieselben als unzutreffend nachgewiesen hatte. Wir haben also hier einen sicher erwiesenen Fall von Holzbildung ohne jegliche Blattbildung, und es ist selbstverständlich, dass man die Verwundungen durch das Abschneiden der Aeste für dieselbe nicht verantwortlich machen darf. Wie es scheint werden in diesen Baumstümpfen alle vorhandenen Reservestoffe zur Holzbildung verwendet. Das Resultat steht in unlösbarem Widerspruch mit den Erfahrungen von Th. Hartig (II, S. 74) an gänzlich entknospten Weymuthkiefern, die ohne jeden Zuwachs blieben. Der einzige Unterschied in der Versuchsanstellung aber ist der, dass Th. Hartig schon im Februar, R. Hartig dagegen wenigstens bei den Nadelhölzern erst Anfang April die Entästung ausführte; ob aber hierdurch der verschiedene Erfolg bedingt war, ist nicht zu sagen.

Wesentlich anders als die R. Hartig'schen entästeten Bäume verhielten sich knospenlose ein- und mehrjährige Zweige, die im Zusammenhang mit den anderen beblätterten Theilen des betreffenden Baumes oder Strauches blieben. Solche Zweige wurden z. B. bei *Syringa vulgaris* beobachtet. Die Entknospungen waren theils schon im October 1891, theils erst am 18. März 1892, also in beiden Fällen vor Beginn des Triebes ausgeführt. Sämmtliche Zweige waren im Mai noch mit frisch grüner Rinde versehen, die untersuchten aber besassen keine Stärke mehr. Am 17. Juni waren alle verdorrt, Dickenwachsthum war in keinem nachzuweisen. Neben solchen künstlich entknospten wurden ferner bei *Paulownia imperialis* Zweige untersucht, deren Knospen im Winter durch Kälte zu Grunde gegangen waren. Die austreibende Winterknospe von *Paulownia* erzeugt bekanntlich zunächst normale grosse Laubblätter, deren Achselsprosse sich zu Winterknospen ausbilden, im Hochsommer aber werden die Blätter klein und hinfällig und es treiben dafür ihre Achselknospen sofort aus, d. h. sie entwickeln die bekannten grossen Blüthenknospen, die zusammen einen terminalen Blüthenstand bilden. Das höchststehende Laubblattpaar entwickelt die Knospen, welche zur Fortführung des Zweigsystems bestimmt sind, der Blüthenstand dagegen bildet zwar, wenn er im folgenden Jahr Früchte ausbilden kann, noch einen neuen Jahresring, geht aber dann zu Grunde. In den meisten Wintern erfrieren bei uns in Süddeutschland die grösste Zahl der Blüthenknospen und auch die äussersten Enden der Blüthenstandsachsen. Die Knospen fallen dann im Frühjahr ab, die erfrorenen Zweigenden schrumpfen ein und vertrocknen, unterscheiden sich also schon äusserlich von

den nicht erfrorenen Theilen, die noch lange Zeit grün und frisch bleiben. Noch im Juli, ja sogar im August manchmal, ist in der Rinde der am Leben bleibenden Stümpfe des Blüthenstands reichlich Stärke nachzuweisen und quillt nach Anschneiden aus den Zellen derselben, vermuthlich in erster Linie den Siebröhren, reichlich Saft aus. Trotzdem wachsen dieselben entweder gar nicht in die Dicke oder es finden sich höchstens an der Basis einige wenige in Parenchym eingebettete Gefässe, während natürlich unterhalb der austreibenden Laubtriebe reichlich neues Holz gebildet wird. Im Herbst sind schliesslich alle diese Blüthenstände gänzlich vertrocknet und leer von Reservestoffen. Es macht den Eindruck, als ob alle in ihnen deponirten Nährstoffe nach und nach den tieferen Baumtheilen zugeführt werden. Jedenfalls lässt sich leicht nachweisen, dass die vorhandenen Stoffe zum Wachsthum geeignet sind und dass das Cambium seine Theilungsfähigkeit durch den Frost nicht verloren hat. Werden solche Inflorescenzen mit abgestorbenen Blüthen im Frühjahr abgeschnitten und als Stecklinge behandelt, so bilden sie an jeder basalen Schnittfläche ungemein grosse Calli, ja in manchen ist sogar das Austreiben von kleinen Knospen und unterhalb von diesen normale Holzbildung beobachtet worden. *Paulownia* bildet nämlich mehrere seriale Achselknospen aus, von denen sich immer die höchststehende unter gewöhnlichen Umständen weiter entwickelt; im Blüthenstand bemerkt man daher stets unterhalb eines jeden schliesslich Blüthen tragenden Seitenzweiges noch eine kleine Knospe und diese hat bei den eben erwähnten Stecklingen ausgetrieben. Sie kann auch am Baum zum Austreiben gezwungen werden, wenn man alle unterhalb in der Laubblattregion befindlichen, kräftigeren Knospen entfernt. Dann geht auch hier ein gewöhnlicher Laubtrieb aus ihr hervor, und die sonst zuwachslose Inflorescenzachse zeigt bis zu diesem Dickenwachsthum.

Warum die entknospten *Syringa*zweige und die mit kleinen, gewöhnlich nicht austreibenden Knospen besetzten *Paulownia*-Inflorescenzen sich anders verhalten als die entästeten Bäume Hartig's, das kann zweierlei Gründe haben, zwischen denen eine Entscheidung zur Zeit nicht möglich ist. Es kann an der geringen Quantität der in ihnen enthaltenen Stoffe liegen, es wird aber wahrscheinlich dadurch bedingt sein, dass sie sich im Zusammenhang mit normalen Baumtheilen befinden, in denen die Reservestoffe eine für die Pflanze dienlichere Verwendung finden können. Dass die abgetrennten Zweige sich ganz anders verhalten als die im Zusammenhang mit einer Pflanze stehenden, das zeigen ja die angeführten Stecklingsversuche.

Allen bisher angeführten Versuchen mit entknospten Zweigen haftet nun ein Fehler an. Mit der Entknospung ist ja nicht nur der Einfluss der Blattbildung und die Zufuhr von Assimilaten aus fertigen Blättern von den Stümpfen abgehalten, sondern dieselben entbehren auch des lebhaften Transpirationsstromes, der bei Gegenwart von Blättern nothwendiger Weise sie durchfliessen muss. Dieser Strom von Wasser nebst darin gelösten Nährsalzen könnte aber für das Wachsthum von Bedeutung sein. Aus diesem Grunde dürften die im Folgenden mitzutheilenden Versuche an immergrünen Pflanzen, die auch früher behandelte Fragen nochmals streifen, von Interesse sein. Bei Immergrünen liegt ja die Möglichkeit vor, einen Zweig zu entknospen, ohne ihn damit gleichzeitig aller Laubblätter zu berauben, man kann belaubte, aber nicht treibende Zweige bei denselben in Bezug auf das Dickenwachsthum untersuchen.

c. Immergrüne Pflanzen. *Pinus.* Schon früher (I, S. 17) sind an der Kiefer angestellte Decapitationsversuche mitgetheilt worden. Die damals gehegte Erwartung, durch Entfernung der Langtriebknospen Zweige zu erhalten, die zwar mit assimilirenden Blättern besetzt wären aber doch keine neuen Blätter zur Entfaltung brächten, wurde durch Um-

wandlung der höchst stehenden Kurztriebe in Langtriebe oder Knospen solcher vereitelt. Einer solchen Umwandlung scheinen nun aber nur die höchststehenden Kurztriebe jedes Jahrestriebes fähig zu sein, wenigstens kamen in den Jahren 1891 und 1892, als ausser den Langtriebknospen auch noch diese höchststehenden Kurztriebe entfernt worden waren, Nachtriebe an dem decapitirten Jahrestrieb selbst nicht zur Ausbildung. Ohne dass irgend welche Gesetzmässigkeit erkannt werden konnte, blieben sie entweder gänzlich aus, oder sie entstanden an der Spitze der vorhergehenden Jahrestriebe, meist aus der Achsel von deren apicalen Niederblättern. Die im Folgenden aufgeführten Versuche bilden also eine wesentliche Ergänzung zu den früheren.

Pinus Laricio 1891.

Versuchszweig 1. Am Ende des 89er Triebes stehen vier 90er Triebe: ein terminaler, ca. 17 cm langer und drei schwächere seitliche. Der terminale wird am 3. März seiner ganzen Spitze beraubt, so weit sie mit Langtriebknospen besetzt ist, ausserdem werden ihm auf eine Strecke von 4,5 cm vom künstlichen Ende ab gerechnet sämmtliche Kurztriebe weggenommen.

Am 14. Juli sind die drei Seitenzweige mit kräftigen Trieben (1891) versehen und normal in die Dicke gewachsen. Der Versuchszweig ist ohne Nachtriebe zu bilden am Leben geblieben und zeigt noch in seiner ganzen Längsausdehnung grüne Rinde. Am Ende ist ein mächtiger Calluswulst entstanden, der die Wundfläche schon fast ganz bedeckt und im Begriff steht, die Vernarbung durch Holzbildung zu einer dauernden zu machen. Querschnitte wenig unterhalb des Endes weisen starkes secundäres Dickenwachsthum auf. Das Cambium hat aber an dieser Stelle nicht seine normalen Producte, sondern typisches Wundholz geliefert, grosse Massen von dicht mit Plasma und Stärke erfüllten Parenchymzellen, zwischen denen kurze, deformirte Tracheiden nur ganz vereinzelt eingelagert sind. Diese Wundholzbildung reicht in der Längsrichtung nur auf eine ganz geringe Entfernung. Schon 2 cm unterhalb des Endes hat keine Holzbildung aus dem Cambium stattgefunden, sie beginnt erst weiter unten, im benadelten Theil des Zweiges und erreicht an seiner Basis ihre maximale Grösse mit 3,4 oder 5 Elementen pro Radius. Dies sind aber ganz normale Tracheiden bezw. Markstrahlzellen. In den Kurztrieben konnte, wie auch früher, keine erneute Holzbildung nachgewiesen werden. — Des Vergleiches wegen wurde an demselben Tage die Basis des Jahrestriebes 1890 von einem normalen, aber viel schwächeren, 12 cm langen Zweige untersucht und festgestellt, dass hier 16 völlig ausgebildete und verholzte, sowie noch mehrere in Streckung begriffene Tracheiden angelegt waren. Dass auch im Versuchszweig unterhalb der Einmündung der drei intacten Seitentriebe, also im Trieb 1889, ein starkes Dickenwachsthum stattgefunden hatte, ist selbstverständlich.

Versuchszweig 2. Schmächtiger Zweig. Seit einigen Jahren nur Terminaltriebe, keine seitlichen Langtriebe. 1890er Trieb am 3. März decapitirt und bis zur Basis sämmtlicher Kurztriebe beraubt. — Bis zum 14. Juli haben sich an der Spitze des 89er Triebes im ganzen vier Nachtriebe von verschiedener Grösse entwickelt, von denen einer bereits zwei Kurztriebe entfaltet hat. An der Wunde auch hier Callus. Normale Holzbildung beginnt erst weiter unten, tritt nicht am ganzen Querschnitt gleichmässig auf und geht kaum über 1—2 Tracheiden pro Radius. Etwas stärker, nämlich in maximo 8 Tracheiden, ist dann die Holzbildung direct unterhalb der Nachtriebe; aber schon an der Basis der Triebe vom Jahre 89 ist sie wieder auf 0—2 zurückgegangen.

Versuchszweig 3, von derselben Gestalt wie 2, wird grade so behandelt wie dieser und giebt auch im wesentlichen dieselben Resultate. Er differirt von ihm nur in einem

Punkte, dass er nämlich im ganzen entblätterten Trieb gar keine Holzbildung erkennen lässt.

Pinus Laricio 1892. — Uebersicht der Versuche:

Versuchsreihe I: Terminaltrieb 1891 entknospt und entnadelt.

Versuchszweig 4. Ausser dem Terminaltrieb 1891, der am 17. März 1892 völlig entnadelt und entknospt wird, sind noch Seitentriebe 1891 vorhanden. Nachtriebe treten nicht auf.

Versuchszweig 5. Weder im Jahre 90 noch 91 sind ausser dem terminalen weitere Langtriebe ausgebildet worden. 91er Trieb entknospt und bis zur halben Länge entnadelt. — Nachtriebe aus den Niederblättern an der Spitze 90; sie entwickelten nur Niederblätter, keine Kurztriebe mehr im laufenden Jahr.

Versuchszweig 6. Ganz wie 4, doch nur zur Hälfte entnadelt. — Keine Nachtriebe.

Versuchsreihe II: Terminaltrieb 1891 nur entlaubt.

Versuchszweig 7. Verzweigung wie bei 4. Terminaltrieb 1891 am 17. März 1892 entnadelt, aber nicht entknospt. Endknospe entwickelt sich im Laufe des Sommers zum Langtrieb, erreicht aber nur eine Länge von 4 cm, während der Zweig im Jahr zuvor einen 11 cm langen Trieb ausbildete. Nadeln von geringer Zahl und Grösse. Ein seitlicher Trieb von 1,5 cm Länge.

Versuchszweig 8. Unverzweigt wie 5. Entlaubt, aber nicht entknospt. Resultat wie bei 7.

Versuchsreihe III: Terminaltrieb in einen dunklen Raum eingeführt.

Versuchszweig 9. Verzweigung wie bei 4. Terminaltrieb 1891 auf eine kurze Strecke entnadelt, das knospenbesetzte Ende mit Wachstuch umhüllt, so dass die Terminalknospe und eine Seitenknospe im Dunkeln austreibt. Die daselbst gebildeten Nadeln sind, wie nach Frank's Angaben (III, S. 27) nicht anders zu erwarten, weiss mit einem Stich ins Gelbliche, also vollkommen etiolirt. Im übrigen sind sie kürzer und dünner als die normal am Licht gewachsenen desselben Zweiges.

Versuchszweig 10. Ganz wie 9. Im dunklen Raum entwickelt sich der am 1. September 20 cm lange Terminaltrieb, sowie drei Seitentriebe von 12,0, 8,5 und 7,0 cm Länge. Auch hier sind die Nadeln gelblich weiss und bleiben in ihren Quer- und Längsdimensionen hinter den normalen weit zurück. Ihre Länge betrug im Mittel aus 20 Messungen 8,1 cm, während die des gleichfalls 20 cm langen 91er Triebes 13,6 cm lang sind.

Ergebnisse der Versuche in Bezug auf Dickenwachsthum:

I. Reihe: Am Ende der Zweige das bekannte Wundholz. Abgesehen von diesem hat der decapitirte Trieb in Zweig 4 und 6 nur ganz wenig, in 5 gar kein Holz erzeugt; in letzterem findet sich dagegen Holz auf eine allerdings nur kurze Strecke unterhalb der Nachtriebe am Ende des 90er Triebes, obwohl an diesen nur Niederblätter, keine Laubblätter auftraten.

II. Reihe: Im Trieb vom Jahre 1891 normales Dickenwachsthum.

III. Reihe: Zweig 9: Am 4. Juli ist der etiolirte einjährige Terminaltrieb ebenso lang wie der vorjährige, nämlich 14 cm; der Seitentrieb nur 9,5 cm; beide haben eine geschlossene terminale Niederblattknospe. Das Dickenwachsthum des Versuchszweiges wird

mit einem anderen Zweig verglichen, der 1891 und 1892 jeweils einen 11 cm langen Trieb gemacht hat. Controlzweig: Basis des einjährigen Triebes: Starkes Dickenwachsthum; Basis des zweijährigen Triebes zeigt im zweiten Jahresring ca. 34 Tracheiden pro Radius ausgebildet, weitere in Entwickelung. Versuchszweig: Basis des einjährigen Triebes: Sehr viel geringeres Dickenwachsthum; Spitze des zweijährigen: ca. 27 Tracheiden fertig; Basis des zweijährigen: ca. 22 Tracheiden fertig; an allen drei Stellen Dickenwachsthum noch im Gang, in Mark und Rinde reichlich Stärke.

Zweig 10. Am 1. September Basis des zweijährigen Zweiges ca. 30 Tracheiden, Spitze desselben etwa 52; an beiden Orten Herbstholz, Cambium in Ruhe.

Pinus Mughus. In sehr viel grösserem Maassstab, als ich die Decapitationen an Kiefernzweigen ausführen konnte, wurden dieselben im Sommer 1890 und 91 an den Kiefern des hiesigen Gartens, ganz besonders an *Pinus Mughus* durch einen Käfer, wahrscheinlich Hylesinus[1]), vollzogen, der die Langtriebe in einiger Entfernung von der Gipfelknospe anbohrt und dann eine Strecke weit Mark und Stücke des Holzes wegfrisst, wodurch alle oberhalb gelegenen Theile zum Absterben gebracht werden. Die unterhalb befindlichen Theile dagegen behalten ein oder zwei Jahre lang grüne Nadeln und sehen durchaus gesund aus. An solchen beblätterten Stümpfen entstehen nur ganz selten Nachtriebe im decapitirten Trieb selbst, unterhalb von diesem aber sind sie recht häufig. — Die Untersuchung aller dieser durch Hylesinus decapitirten Zweige ergab nun ohne Ausnahme, abgesehen von dem Calluswulst an der Wunde, keine cambiogene Holzbildung mehr, weder im ersten noch im zweiten Jahre nach Entfernung der Langtriebknospen.

Aus sämmtlichen Versuchen an den Kiefern ergeben sich die folgenden Resultate:

1) Werden am Anfang des Frühjahrs, oder schon am Ende des vorhergehenden Sommers (Hylesinus) die Langtriebknospen der Kiefern entfernt, so zeigt der betreffende Zweig bis zur Einmündung von nadelbildenden Seitenzweigen nach abwärts eine sehr schwache oder gar keine Holzbildung. Letzteres scheint vorzugsweise an Trieben von geringen Dimensionen, ersteres an starken Trieben einzutreten. Ob die entknospten Triebe auch noch entnadelt werden oder nicht, ist für den Erfolg gleichgültig.

2) Werden dagegen die vorjährigen Triebe nur entnadelt, ihrer Endknospe aber nicht beraubt, so kann man diese am Licht oder im Dunkeln austreiben lassen, immer erzielt man ein kräftiges Dickenwachsthum.

Wir haben hier also Zweige vor uns, die mit grünen Blättern besetzt und mit wasseraufnehmenden Wurzeln in Verbindung stehen, die sich auch unter günstigen äusseren Vegetationsbedingungen befinden. Dass solche Zweige »schlecht ernährt« seien, kann man unmöglich behaupten. Wenn also trotzdem vielfach keine Holzbildung in ihnen stattfindet, so zeigt das, dass zur Holzbildung nicht nur eine »gute Ernährung« nöthig ist. Voraussetzung für diesen Schluss ist allerdings, dass die zweijährigen Blätter noch functionstüchtig sind. Von specifischen Functionen des Blattes ist nun mit Sicherheit nur die Kohlenstoffassimilation nachgewiesen; dass diese auch noch in den zweijährigen Blättern fortdauert, das ergeben die folgenden Versuche. — Zunächst wurde der Versuch gemacht, ein- und zweijährige *Pinus*nadeln durch anhaltende Verdunkelung stärkefrei zu machen, um dann am Licht ein erneutes Auftreten von Stärke constatiren zu können. Das Auftreten von Stärke in den *Pinus*nadeln ist nun aber kein sehr constantes; auch nach hellen und warmen Sommertagen wird Stärke in den Chromatophoren oft vermisst; sie findet sich dagegen meist

---

[1]) Vergl. Frank I, S. 800.

reichlich in unmittelbarer Nachbarschaft des Gefässbündels. An dieser Stelle widersteht sie aber auch einer mehrtägigen Verdunkelung. Es ist anzunehmen, dass Stärke nicht das erste Assimilationsproduct der Kiefer ist, und es musste auf anderem Wege versucht werden, die Fähigkeit der zweijährigen Blätter CO_2 zu zerlegen nachzuweisen. Es wurden Anfang Juli 1892 an mehreren aufeinanderfolgenden, warmen und hellen Tagen jeweils 8 Kurztriebe, also 16 Nadeln normaler ein- und zweijähriger, sowie decapitirter zweijähriger Zweige in einem Eudiometer mit abgemessener Kohlensäuremenge dem Lichte ausgesetzt. Die Exposition dauerte von 10 Uhr Morgens ab 6 oder 7 Stunden. Die befolgte Methode schloss sich direct der von Holle (I) modificirten Pfeffer'schen (I) an, so dass über sie keine Worte zu verlieren sind und sofort die Resultate mitgetheilt werden können.

Pinus Mughus.

Versuchsnadeln	Volum der Nadeln (cm^3)	Gesammte Luftmenge (cm^3)	Davon CO_2 (cm^3)	Zerlegte CO_2 (cm^3)
Einjährig, vom normalen Zweig	1.0	14.67	4.47	1.42
	1.0	16.37	6.63	1.58
	0.7	36.16	7.80	2.65
Zweijährig, vom normalen Zweig	0.9	12.98	2.82	2.55
	1.3	14.75	4.02	1.27
Zweijährig, vom decapitirten Zweig	1.0	36.16	7.80	2.65
	0.9	28.09	7.30	2.57
	1.1	38.89	10.57	1.94
	0.9	12.52	4.79	2.42

Es sind das zweifellos ganz rohe Versuche. Es war keine Sorge getragen, dass der Kohlensäuregehalt der Luft, in der sich die Nadeln befanden, einigermaassen dem Optimum nahe stehe. Vor allen Dingen aber befanden sich einzelne Nadeln im Schatten von anderen, konnten also nicht mit derselben Energie assimiliren. Trotzdem wird man mit Sicherheit schliessen dürfen: dass die zweijährigen Blätter der decapitirten Zweige CO_2 zerlegen, mit grosser Wahrscheinlichkeit: dass sie annähernd ebenso viel CO_2 zerlegen, wie die ein- und zweijährigen Nadeln normaler Zweige. Man wird vielleicht diese Versuche überhaupt für überflüssig halten, denn erstens weist ja die auch im zweiten Jahre in den Nadeln stattfindende Bastbildung[1]) darauf hin, dass sie normal functioniren, dann aber zeigen die mit dem 9. und 10. Versuchszweig ausgeführten Experimente schon evident, dass das Dickenwachsthum nicht direct von der Assimilationsthätigkeit der Blätter, sondern von Vorgängen, die sich bei deren Entwickelung abspielen, abhängt. Ich glaubte aber diese Assimilationsversuche doch ausführen zu müssen, weil Godlewski (I, S. 216), gelegentlich seiner Untersuchungen über die Bedeutung des Kohlensäuregehalts der Luft für die Assimilation, bei

---

1) Vergl. Frank (II, S. 186). Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Bastbildung im zweiten Jahre nicht auf die Blätter beschränkt bleibt, sondern dass sie auch in den decapitirten Stümpfen auftritt, was zu constatiren natürlich sehr wichtig wäre. Leider ist es mir noch nicht geglückt, hierüber unzweideutige Beobachtungen zu machen.

überwinterten Blättern von *Evonymus japonica* und *Rhododendron*arten keine, oder nur eine minimale Kohlensäurezerlegung nachweisen konnte. Diese ganz gelegentlichen Versuchsergebnisse Godlewski's verdienen entschieden eine Nachuntersuchung.

Rhododendron. — Mit unveränderter Fragestellung wurden an einem hybriden *Rhododendron* die Kiefernversuche wiederholt. Am 26. Februar 1891 wurde an mehreren Zweigen die Endknospe, sowie die sämmtlichen Achselknospen sorgfältig ausgeschnitten, in der Folge wurde jede neu auftretende Knospe sofort bei ihrem Erscheinen zerstört. Diese neugebildeten Knospen waren übrigens nur wenige. Die meisten der entknospten Aeste wurden im Laufe des Sommers untersucht und mit entsprechend starken, normalen Zweigen verglichen. Das in ihnen stets gebildete Holz stand an Quantität überall hinter dem der Vergleichszweige bedeutend zurück. Ein Versuchszweig blieb, ohne neue Triebe zu bilden, bis zum Ende der 1892er Vegetationsperiode am Leben. Er trug zu dieser Zeit noch seine fünf grossen, völlig lebenskräftig aussehenden Blätter, und hatte auch im zweiten Jahre nach der Entknospung von neuem Holz gebildet. Dasselbe trat aber nur an ganz vereinzelten Orten und in ganz minimaler Menge auf.

Zweigen eines anderen *Rhododendron,* die im Sommer 1892 zum Austreiben gelangt wären, wurden schon am 19. November 1891 auf weite Strecken hin alle Knospen genommen. Bei der Untersuchung, die zu verschiedenen Zeiten im Laufe des folgenden Sommers vorgenommen wurde, war sogar in den stärksten entknospten Zweigen nur eine geringfügige Holzbildung zu constatiren, die selbst durch diejenige der allerschwächsten normalen Triebe derselben Pflanze weit übertroffen wurde. Die schwachen entknospten Zweige hatten selbst im September noch keine Spur von Holz entwickelt. Die zweijährigen Blätter von *Rhododendron* sind aber ebenso wie die von *Pinus* im Stande Kohlensäure zu zerlegen, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, welche für drei, einem entknospten Zweig entnommene Blätter, die in $2\frac{1}{2}$ Stunden an einem nicht ganz hellen Julitag zerlegte CO_2-Menge mittheilt.

Nummer des Blattes	Volum des Blattes (cm³)	Luftmenge, in der sich das Blatt befindet (cm³)	Von dieser Luft ist Kohlensäure (cm³)	Zerlegte Kohlensäure
I	1.2	29.97	6.38	3.70
II	1.1	29.14	6.98	3.24
III	1.3	30.63	8.59	2.70

Ob etwa die einjährigen Blätter von *Rhododendron* in derselben Zeit mehr Kohlensäure zerlegen, als die zweijährigen, wurde bisher nicht untersucht, deshalb wird man den Erfolg der Entknospung am besten würdigen, wenn man das Dickenwachsthum der betreffenden Zweige mit dem derjenigen vergleicht, die vor dem Austreiben auf eine Strecke hin entblättert und dann am Ende mit einem dunklen Tuch umhüllt wurden. Die im dunkeln Raum zur Entfaltung kommenden, vollständig chlorophyllfreien Blätter blieben bis zum Ende des Sommers am Leben. Obwohl sie dem Stamm gar keine C-Assimilate zuführen konnten, trat an diesem doch ein viel beträchtlicheres Dickenwachsthum ein, als in den entknospten Zweigen, wo doch dem Cambium von den Blättern aus Kohlehydrate zugeführt werden mussten.

Ehe wir *Rhododendron* verlassen, soll noch auf das Dickenwachsthum in seinen

Blättern und Blattstielen im zweiten Jahre hingewiesen werden. In meiner Arbeit I war S. 22 auf Grund namentlich der Frank'schen (II) Beobachtungen mitgetheilt worden, dass im allgemeinen die Gefässbündel mehrjähriger Blätter vom zweiten Jahre ab kein Holz mehr bilden. Eine im Querschnitt als Jahresring erscheinende zweite Holzbildung im Blattstiel war von Frank für *Ilex*, von mir für *Hedera Helix* constatirt. Inzwischen habe ich mich überzeugt, dass auch *Prunus Laurocerasus* und das Versuchs*rhododendron* in den zweijährigen Blättern des intacten und des decapitirten Zweiges einen deutlichen zweiten Jahresring aufweisen. Es schien mir früher (l. c. S. 22) wahrscheinlich, dass entsprechend diesem zweiten Jahresring die Blätter des Epheu im zweiten Jahre ihre Spreite noch vergrössern oder verdicken, doch habe ich ausdrücklich hervorgehoben, dass eine diesbezügliche Untersuchung durchaus nothwendig sei. Sie wurde in den Sommern der beiden letzten Jahre ausgeführt, ergab aber ein ganz anderes Resultat als erwartet wurde.

Hedera Helix. An einigen Zweigen eingetopfter Epheupflanzen wurden am 2. März 1891 im ganzen von 18 vorjährigen Blättern die Länge und die grösste Breite notirt. Als am Ende des Sommers die Messungen wiederholt wurden, ergab sich in keinem einzigen Fall eine Vergrösserung.

Am gleichen Tage wurden von anderen Blättern kleine Abschnitte in Alcohol gebracht und die aus diesen hergestellten Querschnitte im October mit Querschnitten aus dem am Stamm verbliebenen Theile des Blattes verglichen. Eine Zunahme der Blattdicke, die früher vermuthete nachträgliche Streckung der Palissadenzellen, konnte nicht constatirt werden.

Schliesslich wurden ebenfalls an demselben Tage acht langgestielte, vorjährige Blätter, nachdem behufs späteren Vergleiches ein basaler Abschnitt ihres Stieles in Alcohol gebracht war, in Wasser gestellt. Sie fingen sofort an ihre Gefässbündel zu verdicken, bildeten aber erst Wurzeln, als sie am 23. Juni in feuchter Atmosphäre in nassen Sand gesteckt worden waren. Zwei Exemplare kamen später in einen mit Erde gefüllten Topf; das eine wurde im Frühjahr, das andere im Herbst des folgenden Jahres untersucht. Das letztere hatte einen 85 mm langen Stiel, der am unteren Ende etwa 1 cm weit stark angeschwollen war; er war hier 6 mm, oben nur 3 mm dick. An dieser callösen Anschwellung und über derselben hatte er zahlreiche, reich verzweigte Wurzeln entwickelt, die in frischem Zustand 1,33 g wogen, während Blatt mit Stiel 1,81 g schwer war. Aus dieser Gewichtsangabe kann man sich eine Vorstellung von der Ausdehnung des Wurzelwerkes machen. Das Dickenwachsthum dieses Blattstieles war an der Basis ein recht beträchtliches, nahm aber nach oben hin rasch ab und erreichte in der Spreite keine grössere Dimension als im normalen zweijährigen Blatt. Ueberall aber war die Holzproduction des zweiten Jahres leicht von der erstjährigen zu unterscheiden, weil sie mit radial gestreckten Elementen, mit Frühjahrsholz begann. Die zweijährigen Blätter, besonders die bewurzelten des Epheus, stellen das auffallendste Beispiel von Pflanzentheilen vor, deren Cambium in Action tritt, während Organbildung an ihnen nicht stattfindet.

Wenn wir zum Schluss noch einen Blick auf die wichtigeren Ergebnisse dieser Untersuchungen werfen, so müssen wir in erster Linie constatiren, dass Beziehungen zwischen Blattentwickelung und Gefässbildung sich nicht überall in so ausgeprägter Weise zeigen, wie bei der Keimpflanze von *Phaseolus multiflorus*.

Die Bohne hat einige Eigenthümlichkeiten, die sie für unsere Untersuchungen ganz besonders geeignet erscheinen lassen. Vor allen Dingen enthält sie in ihren Cotyledonen recht beträchtliche Mengen von Reservestoffen, die dem jungen Keim ein kräftiges Wachsen auch in der Dunkelheit gestatten. Dann sind die Primärblätter vor den Blättern vieler anderer Keimlinge, und auch vor den später entstehenden Epicotylblättern der Bohne dadurch ausgezeichnet, dass sie auch an der etiolirenden Pflanze eine nicht unbedeutende Grösse erreichen können. Schliesslich sind die Blattspurstränge dieser Primärblätter im Epicotyl wenigstens bei der jugendlichen Pflanze vollkommen von einander getrennt, und einige von ihnen verlaufen ohne mit anderen sich zu vereinigen aus dem Blatt bis zum Cotyledonarknoten hinab, gehören also ganz streng und ausschliesslich diesem Blatte zu. Dabei erfahren sie ein ziemlich bedeutendes secundäres Dickenwachsthum, aber nur dann, wenn das zugehörige Blatt sich normal entwickelt. Durch Entfernung eines Blattes oder auch von Theilen desselben hat man es also in der Hand, jedes beliebige Gefässbündel an der ferneren Ausbildung von Gefässen zu verhindern. Dasselbe kann man auch dadurch erreichen, dass man das Gefässbündel an irgend einer Stelle quer durchschneidet; dann findet unterhalb des Einschnittes kein weiteres Dickenwachsthum mehr statt, der Anstoss zu diesem schreitet von oben nach unten, vom Blatte zur Basis der Pflanze fort. Dieser Anstoss zur Gefässbildung ist aber nicht etwa darin zu suchen, dass die Blätter für die »Ernährung« des betreffenden Gefässbündels zu sorgen hätten, vielmehr lässt sich auf das Schärfste nachweisen, dass auch im vollkommen blattlosen Strunk Stoffe vorhanden sind, aus denen sich Gefässe und andere Gewebearten bilden, aus denen sich ferner Callus, Wurzeln und Sprosse aufbauen können. Solche Stoffe sind also im blattlosen Epicotyl vorhanden, allein Verwendung finden sie nur, wenn entweder Blätter sich entfalten, oder wenn das Epicotyl abgeschnitten oder verwundet wird. Wie nun aber diese sehr verschiedenartigen Vorgänge wirken und woher es kommt, dass sie ähnlichen Erfolg haben, das wissen wir nicht. Thatsache aber ist, dass nicht nur bei der Bohne, sondern auch bei den Bäumen einzelne Glieder durch Lostrennung vom Ganzen oder durch Verwundung selbst dann zum Wachsthum veranlasst werden können, wenn die normale intacte Pflanze aus inneren Gründen in einer Ruheperiode verharrt, in der sie auch durch die günstigsten äusseren Wachsthumsbedingungen nicht veranlasst werden kann, Organe oder Gewebe zu bilden.

Wenn so äussere Eingriffe auf die Gefässbildung der Bäume ganz dieselben Erfolge haben, wie bei der Bohne, so ist doch das Dickenwachsthum der ersteren nicht ganz so von der Blattenfaltung oder Organbildung abhängig wie bei der letzteren. Einige zweijährige Blätter (*Rhododendron*, *Hedera*) bilden in den Gefässbündeln von Blattstiel und Lamina auch im zweiten Jahre noch Holz, ohne dass sie sonst irgend welche Veränderungen erfahren. Ebenso ist Holzbildung in manchen entknospten Zweigen von *Rhododendron* und *Pinus*, und unterhalb von manchen Ringelungen, schliesslich in sehr viel grösserem Maassstabe in den völlig entästeten Bäumen R. Hartig's zu constatiren. Solche Vorkommnisse könnten die Vermuthung nahe legen, das Cambium der Bäume trete stets dann in Thätigkeit, wenn ihm die nöthigen Baustoffe zugeführt werden, und verharre solange in derselben als die Zufuhr von solchen fortdauert. Dieser Annahme widersprechen jedoch eine ganze Zahl von anderen Erfahrungen, bei denen ein in die Augen fallender Einfluss der Blattentwickelung auf die Holzbildung zu bemerken ist.

Bei den normalen Bäumen pflegt die Holzbildung in den jüngsten Zweigen unterhalb der treibenden Augen zu beginnen und von da aus nach unten fortzuschreiten. Das kann indess ohne weiteres nicht als Beweis dafür betrachtet werden, dass das Austreiben der Knospen eine Ursache der Holzbildung ist. Das Verhalten der im Dunkeln treibenden Zweige aber liefert diesen Beweis. Diese verwenden die beschränkte Menge von Baustoffen, die ihnen zur Verfügung steht, in erster Linie zur Blattbildung, wobei sie sich häufig mit der normalen Blattzahl nicht begnügen, sondern proleptisch die für das folgende oder zweitnächste Jahr bestimmten Knospen öffnen. Dabei ist von grossem Interesse, dass der periodische Wechsel von Laub- und Niederblättern weiter fortdauert, obwohl doch anscheinend die äusseren Einflüsse ganz constant bleiben. Bei manchen dieser etiolirenden Bäume werden fast alle Reservestoffe zur Blattbildung verwendet, so dass für die Holzbildung kaum noch Material übrig bleibt (*Aesculus*), andere dagegen (*Pinus*) wachsen noch kräftig in die Dicke. Unter allen Umständen ist eine innige Beziehung der erneuten Holzbildung zu den Anhangsorganen vorhanden. An der Ansatzstelle der Blätter ist der Holzring am stärksten entwickelt, er nimmt mit der Entfernung von dieser Stelle immer mehr an Masse ab und keilt sich schliesslich nach unten zu vollkommen aus. Noch nie hat man in einem Baum einen Jahresring gefunden, der nach oben hin schmäler wird, der sich nach oben zu auskeilt. Aus den unteren Baumtheilen gelangen aber die Reservestoffe zu den wachsenden Blättern; an dem Cambium der unteren Baumtheile müssen Nährstoffe in grossen Mengen vorüberwandern, und man kann sich gar nicht vorstellen, dass daselbst die Cambiumzellen unfähig sein sollten, diese Stoffe aufzunehmen und zu verwenden. Thatsächlich machen sie auch von denselben Gebrauch, sowie sie durch eine Wunde gereizt werden. — Den schlagendsten Beweis, dass nicht immer und nicht allein die Zufuhr von Baustoffen die Cambialthätigkeit bedingt, liefern die Sprosse von *Pinus*. Schon früher war auf die bemerkenswerthe Thatsache aufmerksam gemacht worden, dass die mehrjährigen Kurztriebe dieser Pflanze im zweiten Jahre kein Holz mehr produciren, obwohl ihr Cambium noch wachsthumsfähig ist und Bast bildet. Jetzt konnte auch an entknospten Langtrieben, wenigstens häufig, das völlige Ausbleiben der Holzbildung festgestellt werden, obwohl dieselben mit Blättern besetzt sind, die nachweislich noch die Fähigkeit CO_2 zu assimiliren besitzen. Ihren vollen Werth erhalten diese Versuche mit entknospten Langtrieben erst durch den Vergleich mit anderen Langtrieben, die ihre Endknospen im Dunkeln austreiben. Der Umstand, dass hier lebhafte Holzbildung eintritt, beweist, dass die Blätter nur durch ihre Entwickelung die Cambialthätigkeit anregen, wenn sie auch späterhin durch Production von Assimilaten dieselbe weiter fördern können. — Nicht nur die erste Blattentfaltung im Frühjahr, sondern auch jede folgende regt das Cambium zu erneuter oder erhöhter Thätigkeit an, doch existirt keine allgemeine Beziehung zwischen der Dauer des Dickenwachsthums und der Dauer der Blattbildung.

Die zuletzt besprochenen Beobachtungen — und ihnen schliessen sich auch die Erfahrungen an geringelten und entknospten Zweigen an — stehen in einem Widerspruch zu manchen anderen, was ausdrücklich hier nochmals hervorgehoben werden soll. Dieser Widerspruch kann entweder seinen Grund darin haben, dass thatsächlich verschiedene Pflanzen oder verschieden alte Glieder eines Gewächses bezüglich der Abhängigkeit der Gefässbildung von der Blattentfaltung Verschiedenheiten aufweisen; er könnte aber auch darin begründet sein, dass die Deutung der Versuche falsch wäre. Dass die erstere Möglichkeit zutreffend ist, dass wirklich verschiedene Pflanzen in der Abhängigkeit ihres Dickenwachsthums von inneren Ursachen sich recht verschieden verhalten, das wird vielleicht am drastischsten durch die Göppert'schen (I) Untersuchungen über das Ueberwallen

der Tannenstümpfe bewiesen. Nach diesen muss man ja annehmen, dass das Cambium eines Weisstannenstumpfes, wenn ihm aus einem Nachbarbaum nur genügend Nährstoffe zugeführt werden, im Stande ist, dauernd Holz zu bilden. In derselben Weise aber, wie die Weisstanne, ist auch die Kiefer durch Wurzelverwachsung mit Nachbarstämmen verbunden; die Kiefernstumpfe zeigen jedoch keine Ueberwallung, und in noch viel innigerer Weise ist ein entknospter Seitenzweig eines Baumes mit dem Hauptstamm verbunden, nichts desto weniger bleibt Dickenwachsthum in ihm aus.

Die vorliegenden Untersuchungen haben also z. Z. noch nicht zu einem allgemein gültigen Resultat geführt, das sich in einige Worte präcis zusammenfassen liesse. Nichts desto weniger dürften dieselben vielleicht doch nicht ganz ohne Interesse sein, weil sie zeigen, dass die Ausbildung von Geweben, speciell die Ausbildung des Holzes und ihre Abhängigkeit von äusseren, sowie namentlich von inneren Factoren ein recht complicirter Vorgang ist, in dessen Verursachung wir erst wenig Einblick haben. Diese Einsicht dürfte aber aus dem Grunde nützlich sein, weil gerade auf dem Gebiete des Wachsthums, speciell des Dickenwachsthums grob mechanische Erklärungsversuche eine Rolle gespielt haben. Wollte man früher Druckverhältnissen eine grosse Bedeutung beimessen, so ist neuerdings die »Ernährung« für Quantität und Qualität des Zuwachses in Anspruch genommen worden. Es ist dies um so befremdender, als man auf einem nahe verwandten Gebiete, der Lehre von der Organbildung an der Pflanze, längst zu der Ueberzeugung gekommen ist, dass mit einem Plus oder Minus von Baustoffen die resultirenden Gestaltungen nicht erklärt werden können. Zahlreiche Erscheinungen von Correlationen, dann vor allem der von Voechting (I) klargelegte und neuerdings (III) bis auf die einzelne Zelle weiter verfolgte Gegensatz von »Wurzelpol« und »Sprosspol« sind solche Erscheinungen bei der Organbildung, die zu ihrer Erklärung sehr viel complicirtere Annahmen erfordern, als man sie bei der Cambialthätigkeit machen will. So hat Voechting (I, S. 8) von »gestaltbedingenden, morphologischen Kräften« gesprochen, ohne dabei an unphysicalische Kräfte zu denken; so hat Sachs seine Hypothese von specifischen organbildenden Stoffen aufgestellt. Beide Anschauungen sind zu bekannt, um weitere Worte über sie zu verlieren. Auch in seinem neuesten Werk (III, S. 112) hat Voechting ausdrücklich anerkannt, dass man mit den »Ernährungseinflüssen« nicht ausreicht, dass man auch correlative Einflüsse zur Erklärung der Organbildung annehmen muss. Aehnliche Einflüsse sind nun offenbar auch zwischen der Blattentfaltung und der Gefässbildung vorhanden, auch das Auftreten oder Ausbleiben von Gefässen können wir nicht als eine einfache Folge guter oder schlechter Ernährung betrachten.

Ein entknospter *Pinus*zweig ist ganz zweifellos mit allen Baustoffen versehen, er producirt sogar selbst solche, verwendet sie aber ebensowenig wie jedes ausgewachsene Blatt zum eigenen Wachsthum, sondern er stellt sie der Gesammtpflanze zur Verfügung. Der Stamm einer im Dunkeln treibenden Pflanze enthält Stoffe, aus denen nachweislich Gefässe entstehen können, dennoch werden diese Stoffe zunächst oder in überwiegender Menge zur Blattbildung verwendet. Das sind Correlationserscheinungen, die sich von den zwischen einzelnen Organen auftretenden nicht unterscheiden, die durchaus vergleichbar sind z. B. mit der lange bekannten Erscheinung, dass die Entwickelung des Haupttriebes das Austreiben der Achselknospen hemmt. Die Achselknospen bleiben aber in unentwickeltem Zustand nicht weil sie schlecht ernährt sind, der Haupttrieb entwickelt sich nicht weil er gut ernährt ist, sondern das Wachsthum ist das primäre und veranlasst das Zuströmen neuer Baustoffe. Ebenso wird das Dickenwachsthum nicht durch Zufluss von Nährstoffen, sondern umgekehrt dieses durch das Wachsthum bedingt sein. Die Pflanze regelt die Bildung von Organen und secundären Geweben nach specifischen Gesetzen, sie kann aus

den vorhandenen Stoffen verschiedenartige Gebilde an verschiedenen Stellen ihres Körpers aufbauen. In die Mechanik der betreffenden Vorgänge aber haben wir keinen Einblick, wir können höchstens ihre »Zweckmässigkeit« einsehen.

Was vom Dickenwachsthum im Allgemeinen gilt, das gilt im speciellen von der Jahrringstructur. Der periodische Wechsel in der Structur des entstehenden Holzes kann zur Zeit ebensowenig erklärt werden wie die Periodicität der Blattbildung. Die früher ausgesprochene Vermuthung, die Periodicität der Cambialthätigkeit sei die unmittelbare Folge der Periodicität in der Blattbildung, liess sich freilich nicht erweisen. Die Fälle, in denen Frühjahrsholzbildung ohne gleichzeitige Blattentfaltung beobachtet ist, sprechen für eine selbständige Periodicität im Cambium. Wie diese, wie die Periodicität überhaupt entstanden ist, darüber können wir uns auf Grund der Pfeffer'schen (II) Untersuchungen über die Entstehung der Tagesperiode der nyktitropischen Bewegungen wenigstens eine Vorstellung machen.

Litteratur.

Abromeit, J., I. Ueber die Anatomie des Eichenholzes. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. 15. 1884.)

Fischer, A., I. Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. 22.)

Frank, A. B., I. Die Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1880.

II. Ein Beitrag zur Kenntniss der Gefässbündel. Botan. Ztg. 1864.

III. Die natürliche wagerechte Richtung von Pflanzentheilen. 1870.

Godlewski, E., I. Ist das Assimilationsproduct der Musaceen Oel oder Stärke? Flora 1887. S. 215.

Goebel, K., I. Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Blattes. Bot. Ztg. 1880.

Goeppert, H., I. Beobachtungen über das sogenannte Ueberwallen der Tannenstöcke. Bonn 1842.

Hanstein, J., I. Versuche über die Leitung des Saftes durch die Rinde und Folgerungen daraus. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. II.)

Hartig, R., I. Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Berlin 1891.

II. Ueber die Vertheilung der organischen Substanz, des Wassers und des Luftraumes in den Bäumen. (Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut München. II.) Berlin 1882.

III. Das Holz der Rothbuche. Berlin 1888.

IV. Das Holz der deutschen Nadelholzbäume. Berlin 1885.

V. Ueber Dickenwachsthum und Jahresringbildung. (Botan. Zeitung 1892. Nr. 11 und 12.)

Hartig, Th., I. Anatomie und Physiologie der Holzpflanzen. Berlin 1878.

II. Ueber die Bewegung des Saftes in den Holzpflanzen. (Botan. Ztg. 1862.)

Holle, G., Ueber die Assimilationsthätigkeit von *Strelitzia Reginae.* (Flora 1877.)

Jost, L., I. Ueber Dickenwachsthum und Jahresringbildung. (Sep.-Abdr. aus Botan. Zeitung 1891, Nr. 30—38.)

II. Beobachtungen über den zeitlichen Verlauf des secundären Dickenwachsthums der Bäume. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892. S. 587 sqq.)

III. Ueber R. Hartig's Theorie des Dickenwachsthums und der Jahrringbildung. (Sep.-Abdr. aus Botan. Zeitung, 1892. Nr. 30 und 31.)

IV. Referat über A. Wieler's Arbeit: Beziehungen zwischen dem secundären Dickenwachsthum und den Ernährungsverhältnissen der Bäume. (Botan. Ztg. 1892. Nr. 31.)

Kny, L., I. Ueber künstliche Verdoppelung des Leitbündelkreises im Stamme der Dicotyledonen. (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 19. Juni 1877.)

II. Die Verdoppelung des Jahresringes. (Verhandlungen des botan. Vereins der Provinz Brandenburg, 1879.)

Krabbe, G., I. Ueber das Wachsthum des Verdickungsringes. (Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften. Berlin 1884.)

Müller, Tr., I. Einfluss des Ringelschnittes auf das Dickenwachsthum und die Stoffvertheilung. Dissertation. Halle 1888.

Müller-Thurgau, H., I. Beitrag zur Erklärung der Ruheperioden. (Landwirthschaftl. Jahrbücher. Bd. XIV. 1885.)

Pfeffer, W., I. Die Wirkung farbigen Lichtes auf die Zersetzung der Kohlensäure in Pflanzen. (Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. Bd. I. 1871.)

II. Die periodischen Bewegungen der Blattorgane. Leipzig, 1875.

Sachs, J., I. Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie. Leipzig 1892.

II. Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1865.

Scott, D. H., and G. Brebner, I. On internal Phloëm in the Root and Stem of Dicotyledons. (Annals of Botany. Vol. V. 1891.)

Strasburger, E., I. Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Jena 1891.

Voechting, H., I. Ueber Organbildung im Pflanzenreich. Bd. I. Bonn 1878.

II. Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit. (Botan. Ztg. 1891.)

III. Ueber Transplantation am Pflanzenkörper. Tübingen 1892.

Vries, H. de, I. Ueber abnorme Entstehung secundärer Gewebe. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. 22.)

Wieler, A., I. Ueber Beziehungen zwischen secundärem Dickenwachsthum und den Ernährungsverhältnissen der Bäume. (Tharander forstl. Jahrbuch 1892.)

II. Beiträge zur Kenntniss der Jahrringbildung und des Dickenwachsthums. (Pringh. Jahrb. Bd. 18.)

Wiesner, J., I. Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. Wien 1892.

II. Der absteigende Wasserstrom und dessen physiologische Bedeutung. (Botan. Ztg. 1889.)

Wollny, E., I. Saat und Pflege der landwirthschaftlichen Culturpflanzen. Berlin 1885.

Erläuterungen zu den Abbildungen.

Tafel IV.

Sämmtliche Figuren sind Querschnitte oder Theile von solchen aus dem Epicotyl von in feuchten Sägespähnen im Dunkeln cultivirten Bohnen. Die Schnitte wurden nach Einbettung des Materials in Paraffin mit dem Mikrotom ausgeführt und in Glyceringelatine übertragen. Alle Aufnahmen wurden mit dem Aplanat 70 mm von Zeiss gemacht. Es wurden gewöhnliche abziehbare Trockenplatten benutzt, die dann direct zur Herstellung der Lichtdruckplatte verwendet wurden. Leider sind beim Lichtdruck die feineren Details verloren gegangen. Die Originalaufnahmen waren fast alle von solcher Schärfe, dass sie eine zehnfache Lupenvergrösserung ertrugen. Die Vergrösserung ist überall eine zwölffache.

Fig. 1—3 illustriren den Versuch 15 und finden oben S. 98 ihre Erklärung. Zu bemerken ist nur noch, dass die Samen für diesen Versuch am 9. Mai 1891 eingeweicht worden waren, der Transversalschnitt am 13. Mai ausgeführt und die Untersuchung am 2. Juni vorgenommen wurde. An diesem Tage besass das Epicotyl eine Länge von ca. 10 cm, von denen etwa 1—2 cm am oberen und am unteren Ende intact geblieben, der zwischenliegende Rest längshalbirt war. Von der hinteren Längshälfte war der untere Theil sehr kurz geblieben und dann zu Grunde gegangen, der obere Theil hatte nur eine Länge von 1.5 cm erreicht. Es sind also die Theilstücke dieser quer durchschnittenen Längshälfte zusammen bedeutend kürzer als die vordere Längshälfte, eine Erscheinung, die auch bei fast allen anderen Versuchen beobachtet wurde.

Fig. 4—6. Versuch 13. Erklärung S. 97.

Fig. 4 = Schnitt *b* im Schema S. 96.

Fig. 5 = Schnitt *a* im Schema S. 96.

Fig. 6 = Schnitt *c* im Schema S. 96.

Samen ausgesäet am 6. September. Versuch ausgeführt am 10. September. Untersuchung am 22. September.

Fig. 7—10 = Versuch 14. Erklärung S. 98.

Fig. 7. Querschnitt im obersten unzertheilten Epicotylstück, direct unterhalb der Primärblätter.

Fig. 8 = *a* Schnitt.

Fig. 9 = *b* Schnitt.

Fig. 10 = Schnitt unterhalb *b*, am unteren Ende des rechten oberen Theilstückes.

Samen am 3. December ausgesäet, Operation am 6. December; Untersuchung am 15. December.

Fig. 11—13. Versuch 12. Erklärung S. 96.

Fig. 11 = *a* Schnitt.

Fig. 12 = *b* Schnitt.

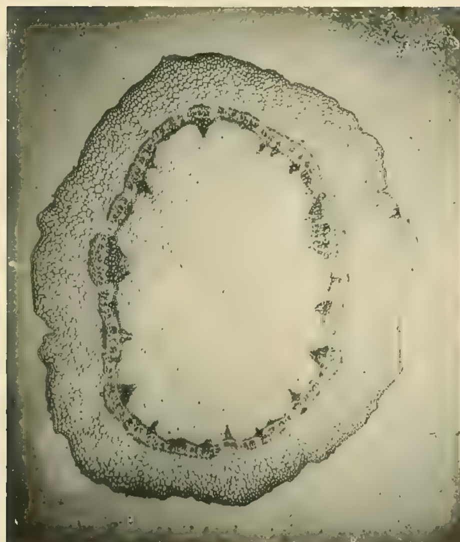
Fig. 13 = Schnitt unterhalb von *b*.

Aussaat 21. October; Operation 24. October; Untersuchung 12. November.

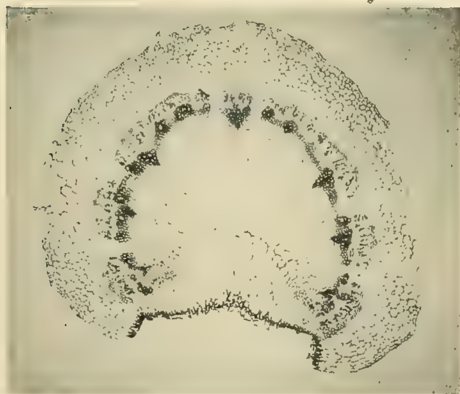
Fig. 14 und 15. Samen am 25. October ausgesäet; am 28. wird die Keimpflanze des Gipfels und der Cotyledonarknospen beraubt. Von der Basis des so gebliebenen Epicotylstumpfes wird am 16. November der in Fig. 14 abgebildete Schnitt genommen, dann wird der Stumpf in normaler Lage in feuchten Sand gesteckt, darauf wird am 27. November wiederum nahe dem unteren Ende ein Querschnitt hergestellt. Dieser ist in Fig. 15 abgebildet und zeigt reichlich Wundholz.

Fig. 16. Bohne am 10. September ausgesäet, am 14. decapitirt. Epicotylstumpf am 24. September in normaler Lage als Steckling behandelt. Am 4. October Querschnitt (Fig. 16) durch die Basis. Callus innerhalb und ausserhalb des Holzringes. ×× markständige Gefässe.

Fig. 17. Bohne am 10. September ausgesäet, 11. decapitirt; Epicotylstumpf in verkehrter Lage am 24. in feuchten Sand gesteckt. Am 4. October Querschnitt (Fig. 17) durch die bewurzelte, nach oben schauende Basis.



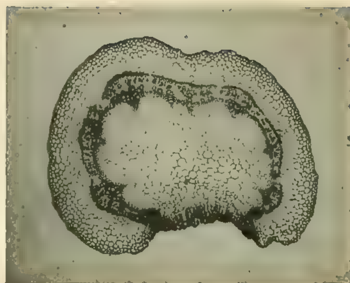
1



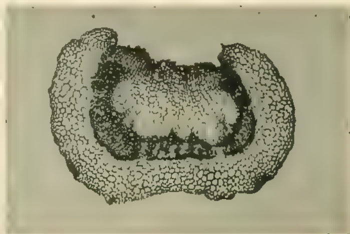
2



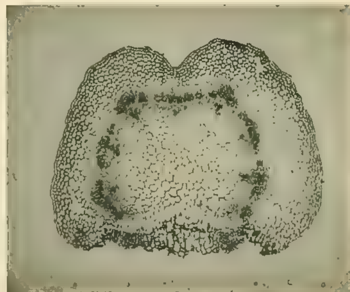
3



4



5



6



7



8

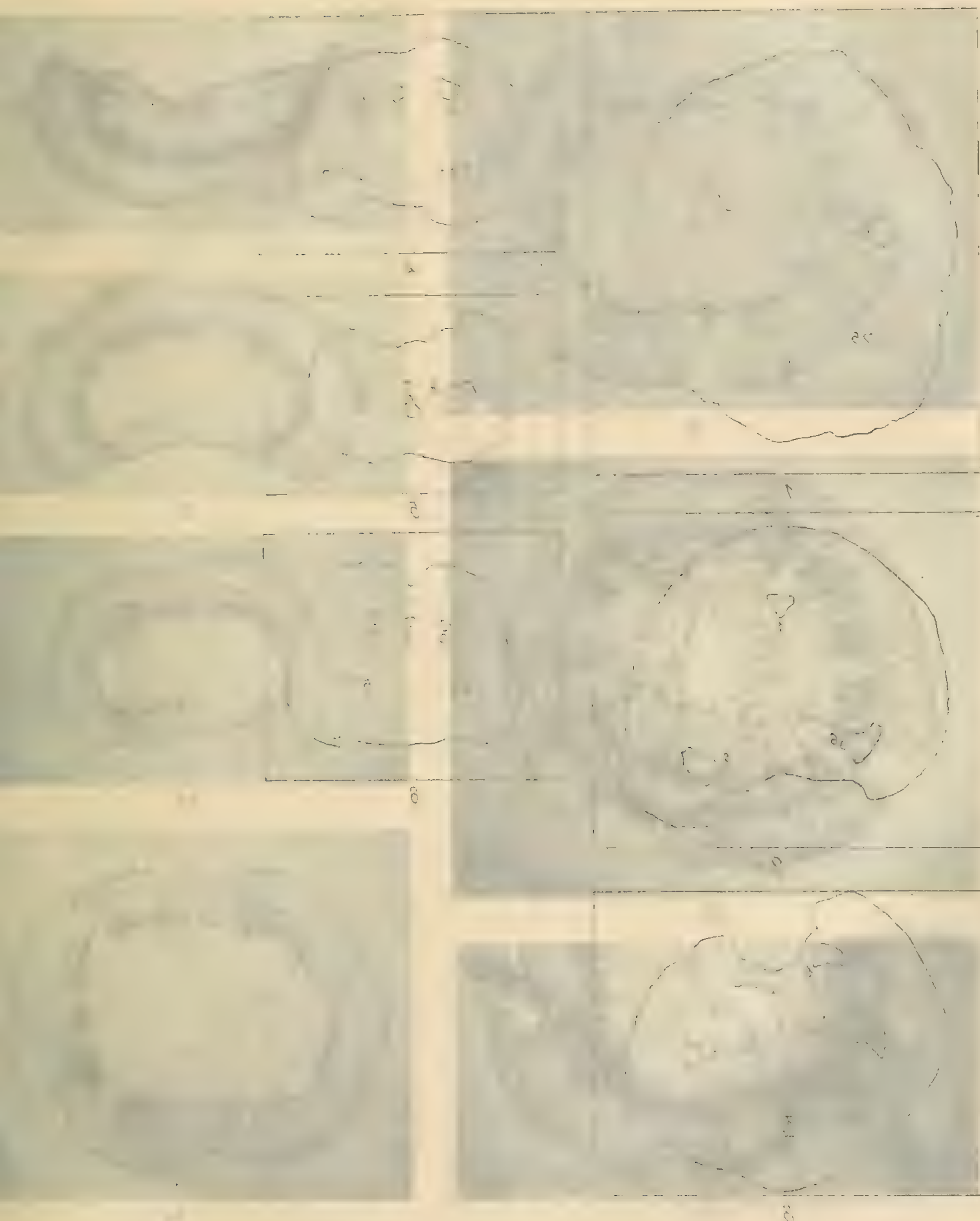


9

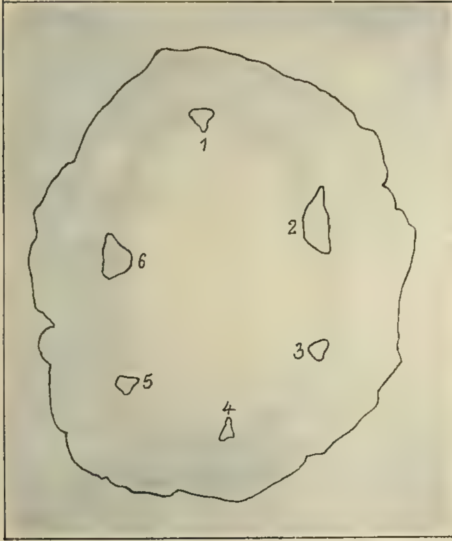


10

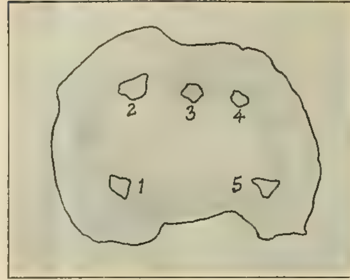
Photographie von L. Jost.



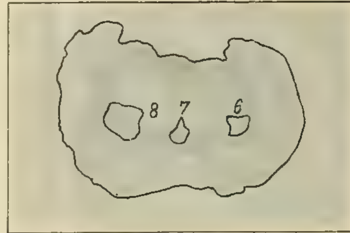
…ter. Hofphotogr.



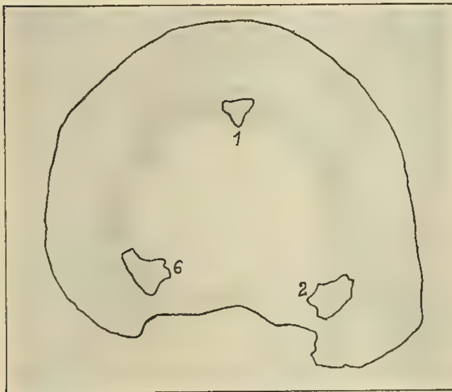
1



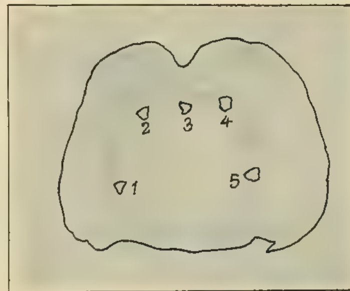
4



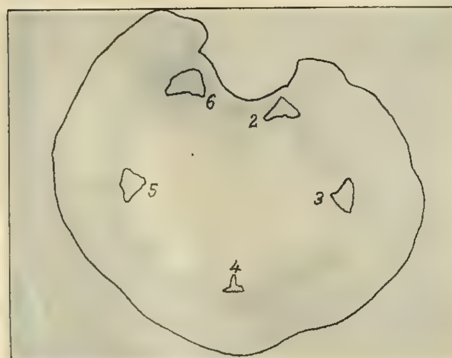
5



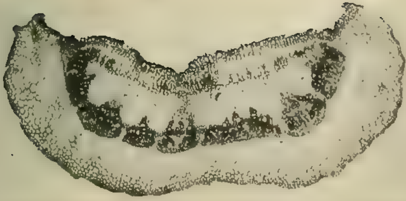
2



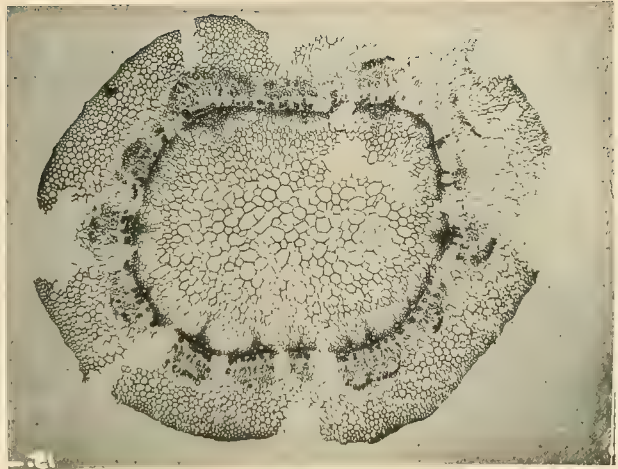
6



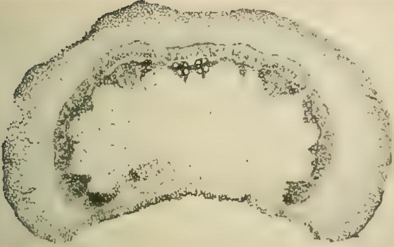
3



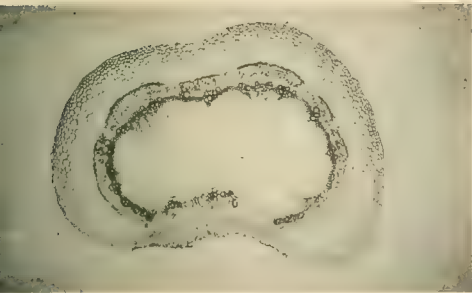
11



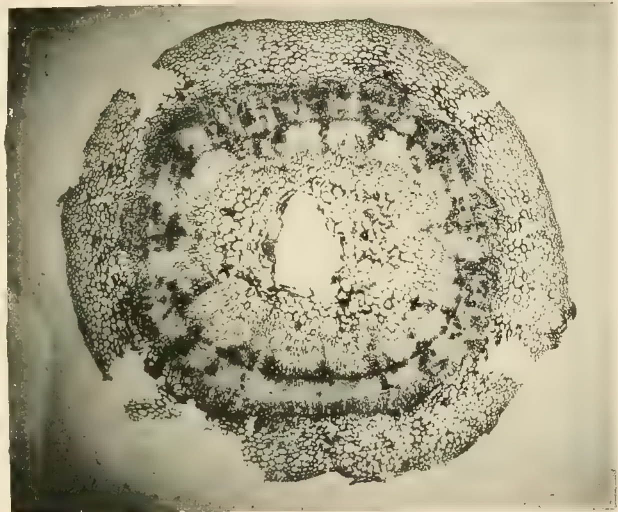
15



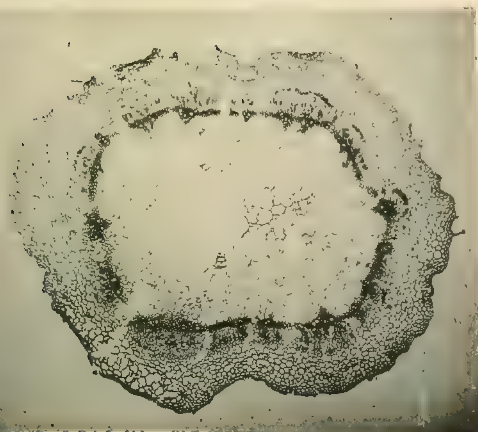
12



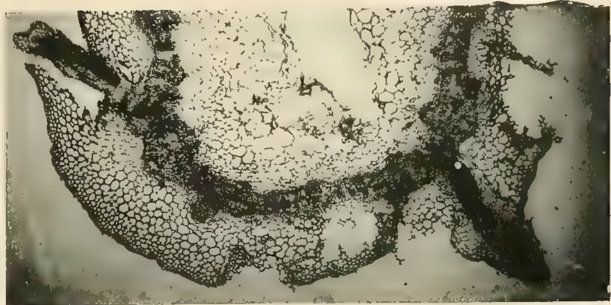
13



16



14



17

Lichtdruck von J. Kraemer, Hofphotogr.

Die Assimilation des freien Stickstoffs durch die Pflanzenwelt.

Von

B. Frank.

Es gab wohl kaum einen Satz in der Pflanzenphysiologie, der fester begründet schien als der, dass die Pflanzen nicht die Fähigkeit besitzen, elementaren Stickstoff zu assimiliren. Durch die bekannten Boussingault'schen Versuche, die ihrer Methode wegen immer und mit Recht als ein klassisches Muster pflanzlicher Experimentirkunst gepriesen wurden, galt jener Satz für unerschütterlich festgestellt.

In der Physiologie kommt es aber nicht blos auf die Kunst an, ein schönes Experiment zu machen, sondern weit mehr noch auf die oft schwierigere Kunst, die Versuchsergebnisse richtig zu deuten, die logischen Schlussfolgerungen daraus zu ziehen, und diese ist nicht immer mit der ersteren verbunden.

Zwar hatten schon besonders die von Ville ungefähr gleichzeitig mit den Boussingault'schen angestellten Vegetationsversuche ergeben, dass der in den geernteten Pflanzen gefundene Stickstoff sammt dem im Boden zurückgebliebenen mehr beträgt, als der im ausgesäeten Samen gegebene und anfangs im Boden vorhandene Stickstoff. Allein gegenüber den Boussingault'schen Versuchen legte man diesen Ergebnissen keinen entscheidenden Werth bei.

Seit dem Jahre 1885 habe ich in umfassender Weise diese Frage experimentell behandelt. Ich habe im Juli 1886 unter Mittheilung[1] einer Reihe von Versuchen auf das Bestimmteste ausgesprochen, dass durch lebende, auf dem Erdboden wachsende Pflanzen eine Bindung von freiem Stickstoff der Luft vermittelt wird; *Lupinus luteus* und *Lepidium sativum* waren die Pflanzen, von denen ich dies zuerst constatirte.

Die Boussingault'schen Versuche sind deshalb nicht beweisend, weil bei der Art des Experimentes immer mit kranken Pflanzen gearbeitet wurde, an denen man normale Lebensprocesse nicht studiren kann; denn die Pflanzen wurden dabei unter Glasglocken abgeschlossen gezogen, wobei sie sich gewöhnlich nur kümmerlich entwickeln. Ich habe bis jetzt noch keine Phanerogame aufgefunden, die von der Keimung an constant unter Glasglocken gezogen, selbst wenn eine sehr grosse Glocke benutzt und für fortwährende

---

[1]) Berichte der deutsch. bot. Gesellsch. 24. Juli 1886.

Erneuerung der Luft Sorge getragen wurde, zu völlig gesunder Entwickelung, insbesondere zur Blüthen- und Fruchtbildung zu bringen gewesen wäre; und gerade die letztere bezeichnet die Entwickelungsperiode, in welcher die Erwerbung des freien Stickstoffes am ausgiebigsten ist.

Bald darauf, auf der Berliner Naturforscher-Versammlung im September 1886, trat Hellriegel mit Versuchen hervor, die mit verschiedenen Leguminosen angestellt worden waren und dasselbe Ergebniss zur Folge hatten, wie bei mir. Zugleich hat aber Hellriegel eine ganz bestimmte Theorie über die Art der Assimilation des freien Stickstoffes durch die Pflanzen aufgestellt, welche trotz der Opposition, die ich mit Gründen der Logik und der Thatsachen dagegen gemacht habe, Verwirrung genug in landwirthschaftlichen und wohl auch in botanischen Kreisen veranlasst hat. Nach Hellriegel besteht zwischen den Leguminosen und den Nichtleguminosen in dieser Beziehung ein scharfer principieller Unterschied, nur die Leguminosen sollen die Fähigkeit besitzen, freien Stickstoff zu verarbeiten, allen anderen Phanerogamen gehe diese Fähigkeit ab; für sie sei nur eine Ernährung mit gebundenem Stickstoff möglich. Der Factor, welcher die stickstoffbindende Fähigkeit der Leguminosen bedingt, ist nach Hellriegel der Pilz, welcher in den bekannten Wurzelknöllchen dieser Pflanzen lebt; nur dieser Pilz, aber nicht die Leguminosenpflanze an sich, besitzt die Fähigkeit freien Stickstoff in Verbindung überzuführen; erst durch Vermittelung des Knöllchenpilzes wird der elementare Stickstoff auch der Leguminose nutzbar gemacht.[1]) Zu dieser Ansicht glaubte sich Hellriegel durch folgende Beobachtungen berechtigt. In einem völlig stickstofffreien, jedoch mit den übrigen Nährstoffen versehenen ausgeglühten Boden wachsen Papilionaceen nur äusserst kümmerlich und haben dabei auch keine Wurzelknöllchen. Durch Impfung eines solchen Bodens mit einer kleinen Menge eines frischen Culturbodens, wodurch man bekanntlich die Bildung der Knöllchen hervorrufen kann, weil dadurch der betreffende Spaltpilz eingeführt wird, erzielt man dagegen kräftig wachsende Pflanzen, die ein ansehnliches Quantum stickstoffhaltiger Pflanzensubstanz produciren. Nach dieser Theorie dürfen natürlich die Nichtleguminosen die Fähigkeit, Stickstoff zu assimiliren, nicht besitzen, da ihnen ja der Symbiosepilz der Leguminosen fehlt. Dieses nimmt nun eben auch Hellriegel an. Sieht man sich nun aber nach einem Beweis dafür um, dass wirklich den Nichtleguminosen diese Fähigkeit abgeht, so findet man bei Hellriegel nichts weiter als folgende Beobachtung. Werden Nichtleguminosen, z. B. Gramineen, in einem völlig stickstofffreien, aber mit den übrigen Nährstoffen versetzten Boden cultivirt, so bleiben sie ebenfalls höchst kümmerlich; erst wenn man ihnen eine Stickstoffverbindung giebt, z. B. Nitrat, entwickeln sie sich, und man erhält dann mit steigenden Gaben von Nitrat ungefähr proportional steigende Entwickelung und Stickstoffproduction der Pflanzen. Man wird es in pflanzenphysiologischen Kreisen kaum für glaublich halten, dass man allein auf eine solche Beobachtung hin jene Behauptung aussprechen konnte. Der Versuch, der hier einzig entscheiden könnte, nämlich der, zu ermitteln, wieviel von dem in den Boden gebrachten Nitrat die Pflanze wirklich aufgenommen hat und in welchem Verhältniss ihre Stickstoffproduction zu dem wirklich von ihr verbrauchten Nitratstickstoff des Bodens steht, ist gar nicht gemacht worden!

Als ein Beispiel, mit welcher Gedankenlosigkeit diese Ansichten acceptirt und als eine festgestellte Fundamentalwahrheit für den Ackerbau betrachtet werden, erwähne ich nur das jüngst erschienene Buch von Paul Wagner »Forschungen auf dem Gebiete der

---

[1]) Tageblatt der Naturforscher-Versammlung zu Berlin 1886, S. 290, und Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. November 1888.

Pflanzenernährung. I. Die Stickstoffdüngung. Berlin 1892«. Wir finden hier an einer grösseren Reihe von Nichtleguminosen die Erfahrung constatirt, dass auch in gewöhnlichem Ackerboden der in der Ernte gewonnene Stickstoff proportional Schritt hält mit dem Quantum der gegebenen Stickstoffdüngung in Form von Nitrat, während bei den Leguminosen dadurch die Stickstofferträge in ganz unregelmässiger Weise beeinflusst werden. Ohne irgendwie das Experiment näher zu untersuchen, wird lediglich auf dieses Ergebniss hin der Satz (p. 76) ausgesprochen: »Alle Leguminosen und nur die Leguminosen haben die Fähigkeit die Stickstoffquelle der atmosphärischen Luft sich nutzbar zu machen.« Auf diesen Satz sind dann alle weiteren in diesem Buche behandelten Düngungsfragen, insbesondere auch die Bedeutung der Leguminosen und Nichtleguminosen als Gründüngungspflanzen, begründet, und alle erhaltenen Versuchsergebnisse werden auf Grund dieser Prämisse dem geduldigen Landwirth zurecht gedeutet. Und das ist gedruckt im Jahre 1892, nachdem von mir und anderen Forschern durch exacte Experimente ganz andere Ergebnisse über die Stickstoffnahrung der Pflanzen gewonnen worden sind.

Kürzlich ist in dieser Zeitung eine Abhandlung von Kossowitsch[1]) erschienen, welche die Frage, durch welche Organe die Leguminosen den freien Stickstoff aufnehmen, auf dem Wege des Experimentes zu lösen sucht, und dabei zu einem Resultate kommt, welches, wenn das auch nicht direct ausgesprochen wird, doch für eine Stütze der Hellriegel'schen Theorie angesehen wird, insofern der Autor bewiesen zu haben glaubt, dass die Leguminosen den freien Stickstoff der Atmosphäre nur durch die Wurzeln aufnehmen und wahrscheinlich auch in diesen Theilen in den gebundenen Zustand überführen, wobei die Wurzelknöllchen als die thätigen Factoren vermuthet werden. Sieht man sich aber die Versuchsanstellung und die Ergebnisse genauer an, so zeigt sich auf das Deutlichste, in welchen grossen Täuschungen der Autor über die Beweiskraft seiner Versuche sich befindet. Das Folgende wird dies genügend ins Licht setzen.

Kossowitsch suchte in dem einen Falle die Blätter, in dem anderen die Wurzeln seiner Erbsenpflanzen an der Aufnahme von freiem Stickstoff zu hindern. Zu diesem Zwecke wurden das einemal die Wurzeln, das anderemal die Blätter constant in einem abgeschlossenen Raume in einem ununterbrochenen Sauer- und Wasserstoffstrome, beziehentlich unter Beigabe von Kohlensäure gehalten. Es gelang nun freilich nicht, die betreffenden Gasgemische ganz stickstofffrei zu erhalten; der Verf. meint aber, dass solche Stickstoffspuren in der Luft der Pflanze nichts nützen würden, da sie ja gewohnt sei, aus einer 80% Stickstoff enthaltenden Luft dieses Gas aufzunehmen.

Um nun zu entscheiden, ob eine Pflanze während des Versuches freien Stickstoff assimilirt hat, bestimmt Kossowitsch ihren Stickstoffgehalt am Ende des Versuches, und vergleicht ihn mit dem Stickstoffgehalt einer anderen Pflanze, die er am Anfang des Experimentes als eine der Versuchspflanze möglichst ähnliche ausgewählt hat. Wäre Kossowitsch ausgegangen von ungekeimten, gleichschweren Samen, so wäre es möglich gewesen, zwei von vornherein im Stickstoffgehalt so gut wie gleiche Individuen vergleichen zu können. Da es ihm aber darauf ankam, schon einigermaassen entwickelte Pflanzen mit Wurzelknöllchen in die Versuche einzuführen, so erzog er die Erbsen vorher in gewöhnlicher Erde solange bis sie 2—4 Blätter und viele Wurzelknöllchen entwickelt hatten, und aus diesen erst wurden Versuchspflanze und Vergleichspflanzen ausgewählt. Wie kann man die individuellen Ungleichheiten des Stickstoffgehaltes solcher Pflanzen unbeachtet lassen?! Ein klein wenig oder mehr Wurzelknöllchensubstanz muss bei dem hohen Stickstoffgehalte dieser Organe

[1]) 1892. Nr. 43—47.

sogleich einen Unterschied bedingen. In der That bewegen sich nun auch die Stickstoffdifferenzen zwischen der dem Versuche unterworfen gewesenen und der zu Anfang getrockneten Vergleichspflanze meistens in solchen Grenzen, dass sie recht wohl aus diesen anfänglichen individuellen Ungleichheiten der Pflanzen sich erklären könnten, selbst in den günstigsten Fällen, wo bei Abwesenheit gebundenen Stickstoffes nach Kossowitsch's Meinung Assimilation freien Stickstoffes erfolgt sein soll. Es handelt sich z. B. um Stickstoffdifferenzen von 0,014 gegen 0,017, von 0,014 gegen 0,026, von 0,010 gegen 0,035, von 0,013 gegen 0,011, von 0,013 gegen 0,026, von 0,013 gegen 0,019 g, die das ganze Resultat von Culturen waren, welche 30 bis 76 Tage lang dauerten! Dass diese Differenzen zum guten Theile wenigstens von den individuellen Ungleichheiten der Pflanzen herrühren müssen, kann nicht zweifelhaft sein; man sieht das auch daraus, dass sie nicht immer ein Plus, sondern mitunter auch als ein Minus sich darstellen. Statt dessen sieht nun aber Kossowitsch in dem Plus immer einen Gewinn aus assimilirtem freien Stickstoff in der Versuchspflanze.

Damit wäre allein schon die Beweislosigkeit der in Rede stehenden Versuche gekennzeichnet. Es kommt aber hinzu, dass auch die Versuchsmethode eine fehlerhafte ist, weil nämlich bei der Art dieser Experimente die Pflanzen freien Stickstoff in normaler Weise gar nicht assimiliren konnten. Denn sie wurden durch diese Experimente im höchsten Grade krank gemacht. Die beigegebenen Photographien zeigen die Versuchspflanzen in einem so jammervollen Zustande, dass man diese Culturen als verunglückt bezeichnen muss. Die Erklärung ihres Siechthums ist leicht aus der Behandlungsweise zu finden, der sie unterworfen waren. Die Gefäße mit dem Erdboden, in welchem sich die Wurzeln befanden, waren hermetisch von der Luft abgeschlossen und nur ein langsamer Luftstrom wurde durch dieselben geleitet. Dass dabei eine zuträgliche Regulirung der Feuchtigkeitsverhältnisse und der Ventilation des Bodens nicht zu erzielen ist, kann nicht verborgen bleiben. Und was für eine Luft bekamen dabei die Wurzeln? Ein künstliches Gemisch aus Sauerstoff und Wasserstoff! Kossowitsch hat sich selbst bei Vorversuchen überzeugt, dass, wenn man die natürliche atmosphärische Luft den Wurzeln durch eine Mischung von Sauerstoff und Kohlensäure ersetzt, dies schon in 2 Tagen sehr schädlich auf das Wurzelsystem einwirkt und die Pflanzen zu welken beginnen. Zu der Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff entschloss er sich offenbar nur deshalb, weil er an einer Probepflanze, welche damit behandelt wurde, in den ersten Tagen noch kein Kränkeln bemerkte. Er spricht aber im Verlaufe seiner Mittheilung selbst den Verdacht aus, dass auch diese Gasmischung einen schädlichen Einfluss ausgeübt habe, verfolgt jedoch diesen Gedanken nicht weiter, dessen Bestätigung freilich seine ganze Beweisführung vernichten würde. Seine eigenen Versuche geben aber den Beweis, dass diese Behandlungsweise der Wurzeln höchst nachtheilig für die Pflanze ist und ihre Entwickelung fast ganz hemmt. Es sind nämlich auch zwei Versuche mit solcher Behandlung der Wurzeln im Sauer-Wasserstoffstrome gemacht worden, wobei den Pflanzen Nitrat in den Boden gegeben worden war. Hier hätten sich doch nun die Pflanzen normal entwickeln müssen, denn für Nitrat sind Erbsen sehr dankbar und ernähren sich damit kräftig. Allein auch diese Pflanzen blieben ebenso kümmerlich wie alle anderen Versuchspflanzen Kossowitsch's; die eine (4*a*) hatte nach 31 Tagen an Stickstoff 0,016 gegen 0,013 g (der anfänglichen Controlpflanze), die andere (3*a*) nach 61 Tagen 0,045 gegen 0,014 g producirt! In dieser Zeit kommen Erbsen selbst ohne gebundenen Stickstoff zum normalen Abschluss ihrer Entwickelung, haben einen reichen Anhang von reifen Früchten und weisen eine bedeutende Stickstoffproduction auf, wenn sie eben gesund sind, wie z. B. meine Erbsenculturversuche (die Pilz-

symbiose der Leguminosen. Berlin 1890, Fig. 47) zeigen. Die Pflanzen von Kossowitsch hatten in dieser Zeit nicht einmal Blüthenknospen bekommen, sondern nur einige Blätter gebildet. Das beweist auf das Deutlichste, dass eben die Versuchsbedingungen für sie schädliche waren. Selbst der blosse Abschluss des Wurzelmediums von der freien Luft wirkt schon ungünstig; das beweisen die Pflanzen 5 und 7, bei denen gewöhnliche atmosphärische Luft in langsamem Strome durch die Vegetationsgefässe geleitet wurde; denn auch diese Pflanzen haben es zu keiner normalen Entwickelung gebracht, obgleich wenigstens die eine doch noch wesentlich besser aussieht.

Natürlich musste eine Erbsenpflanze, deren Wurzeln 13 Tage lang von einer stickstofffreien Sauer-Wasserstoffmischung umgeben waren, und die eine immer bleichere Färbung angenommen und ihre unteren Blätter bereits hatte absterben lassen, sich wieder etwas erholen und grün werden von dem Zeitpunkte an, wo atmosphärische Luft zu den Wurzeln geleitet wurde. Während nun aber Kossowitsch aus dieser Wahrnehmung schliesst: »offenbar assimilirte sie jetzt den freien Stickstoff«, so erklären wir uns das vielmehr richtiger, indem wir sagen: offenbar hörte jetzt die Giftwirkung des Gases auf.

Auf die andere Versuchsreihe, wo die Blätter der Erbsenpflanze unter Glocken eingeschlossen in einem künstlichen stickstofffreien Luftgemische sich befanden, legt Kossowitsch selbst kein Gewicht, da er sich überzeugte, dass die Glocken nicht luftdicht schlossen. Die betreffenden Pflanzen zeigen auch nichts weiter, als die gewöhnliche pathologische Wirkung, die ein solcher Abschluss in einem limitirten und mit Wasserdampf geschwängerten Luftraum auf die Erbse auszuüben pflegt: geil in die Länge wachsende, sehr wasserreiche Stengel und Blätter ohne Neigung zur Blüthenbildung.

Die Versuche von Kossowitsch haben also nicht beweisen können, dass der freie Stickstoff bei den Leguminosen durch das Wurzelsystem aufgenommen wird. Es ist aber klar, dass, wenn man dies auch bewiesen hätte, dadurch noch nicht der andere Beweis erbracht sein würde, dass der aufgenommene elementare Stickstoff, der doch wohl zunächst im gelösten Zustande in dem Wasser der Zellen vorhanden sein muss und mit diesem sich in der Pflanze verbreiten kann, in keinem anderen Organe als in den Wurzelknöllchen und zwar durch die in demselben vorhandenen Pilze assimilirt wird.

Man würde nun über den Kreislauf des Stickstoffes in der Natur in der That noch so gut wie völlig im Unklaren sein, wenn die Hellriegel'sche Theorie neben anderen noch für möglich gehalten werden könnte. Denn ein fundamentalerer Gegensatz lässt sich kaum denken, als auf der einen Seite die Annahme, dass der einzige Ort im Pflanzenreiche, wo freier Stickstoff wieder gewonnen wird, die Pilzkammern in den Wurzelknöllchen der Leguminosen sind, und auf der anderen Seite meine Lehre, wonach die Assimilation des freien Stickstoffes eine allgemeine Erscheinung im Pflanzenreiche oder doch wenigstens eine durch alle Abtheilungen desselben verbreitete ist.

Ich will hier zeigen, dass wir die vollständigsten Beweise für die Richtigkeit meiner Ansicht besitzen, indem ich nicht bloss meine bereits an anderen Orten publicirten, sondern auch neue bis jetzt noch nicht veröffentlichte Untersuchungsergebnisse hier übersichtlich zusammenstelle, sowie die von anderen Forschern inzwischen gelieferten Bestätigungen hinzufüge.

I. Die Leguminosen assimiliren freien Stickstoff, auch wenn sie sich nicht in Symbiose mit dem Knöllchenpilze befinden. Wenn man den Erdboden, in welchem die Samen gesäet werden sollen, vorher durch Erhitzen auf 100° sterilisirt und zum Begiessen der Pflanzen sterilisirtes Wasser verwendet, so bleibt meistens die Symbiose mit den Knöllchenpilzen ausgeschlossen, was man jedoch in jedem Falle bei der Ernte erst

durch das wirkliche Fehlen der Wurzelknöllchen constatiren muss und was bei den nachstehenden Versuchen wirklich erzielt war. Verwendet man Vegetationsgefässe, die einen Verlust des Inhaltes durch Versickerung ausschliessen, und bestimmt man den Stickstoffgehalt des Bodens, in welchem die Pflanze wächst, vor und nach dem Versuche, so ist dann, wenn man seinen Stickstoffgehalt nach der Cultur gleich geblieben oder vermehrt findet, bewiesen, dass die Stickstoffzunahme in Pflanze und Boden aus der Luft stammt. Und zwar kann im Freien nur der elementare Luftstickstoff in Betracht kommen, denn was hier an gebundenem Stickstoff in der Luft vorhanden ist, sind so minimale Spuren, dass sie gleich 0 gesetzt werden müssen; es ist von mir und anderen Beobachtern constatirt worden, dass wenn man hier offene Schalen mit Salzsäure aufstellt oder solche Luft direct durch Salzsäure leitet, selbst nach langer Zeit keine sicher bestimmbaren Mengen von gebundenem Stickstoff nachzuweisen sind. Im Regenwasser ist ja mitunter ein minimaler Gehalt daran vorhanden, aber meine Culturen befanden sich zwar im Freien, jedoch unter einem Glasdache. Die folgende Zusammenstellung der Resultate solcher Versuche in sterilisirtem Boden wird leicht von selbst verständlich sein.

Leguminosen in sterilisirtem Boden.

Cultur	Stickstoff in der Aussaat	Stickstoff in der Ernte	Stickstoffgehalt des Bodens in Procenten vor dem Versuche	Stickstoffgehalt des Bodens in Procenten nach dem Versuche
	g	g		
Phaseolus vuglaris in Sandboden, 1889, 4 Pflanzen	0,0668	0,1174	0,0096	0,0221
Phaseolus vulgaris in Humusboden, 1889, 4 Pflanzen	0,0668	1,0016	0,1519	0,1818
Lupinus luteus in Sandboden, 1889, 6 Pflanzen	0,042	0,114	0,0096	0,0180
Lupinus luteus in Humusboden, 1890, 4 Pflanzen	0,0364	0,3475	0,1076	0,0982
Pisum sativum in Humusboden, 1890, 3 Pflanzen	0,0282	0,3705	0,1076	0,1316
Robinia Pseudacacia in absolut stickstofffreiem Sand, 4 Pflanzen vom 28. April bis 16. October 1891	0,0024	0,0538	—	—

Durch den Nachweis, dass die Leguminosen auch ohne den Symbiosepilz freien Stickstoff assimiliren, ist die Hellriegel'sche Ansicht entkräftet. Wir sehen, dass die Fähigkeit, freien Stickstoff in Verbindung überzuführen, der Leguminosenpflanze selbst eigen ist. Die Wirkung des Symbiosepilzes auf die Leguminose ist, wie ich gezeigt habe (vgl. Pilzsymbiose der Leguminosen, Berlin 1890, S. 42), nur die eines Reizes, durch welchen die Ernährungs- und Assimilationsthätigkeiten der Pflanze überhaupt und damit auch die auf die Erwerbung des freien Stickstoffs gerichtete gekräftigt werden. Denn die zu den obigen Versuchen gehörigen Parallelversuche, in denen die Pflanzen Wurzelknöllchen gebildet hatten, zeigten meistens einen noch viel grösseren Gewinn an Stickstoff. Besonders bleibt dann, wenn die Pflanzen behufs ihrer ersten Ernährung in der Jugend keinen gebundenen Stickstoff im Boden vorfinden, ihre Entwickelung und ihre Stickstoffassimilation, namentlich bei *Pisum* und *Phaseolus*, schwach, während in stickstoffhaltigen besseren Böden auch ohne Intervention des Symbiosepilzes die Pflanzen sich besser entwickeln und dann ansehnliche Mengen von freiem Stickstoff aus der Luft erwerben, wie obige Zahlen zeigen. Die erwähnten Robinien hatten sich sogar in dem künstlich zubereiteten völlig stickstofflosen Boden so schön entwickelt, dass sie von symbiotischen Altersgenossen kaum zu unterscheiden waren, obgleich sie keine Spur eines Wurzelknöllchens auffinden liessen.

II. Der Symbiosespaltpilz der Leguminosen, getrennt von der Nährpflanze cultivirt, entwickelt sich kräftig, wenn ihm eine organische Stickstoffverbindung zur Verfügung steht, vermehrt sich dagegen nur höchst unbedeutend, wenn ihm der Stickstoff nur in elementarer Form geboten ist. Ich habe diesen Satz bereits durch frühere Mittheilungen[1]) festgestellt, daselbst auch bewiesen, dass zwar eine Bindung von Stickstoff durch das getrennt von der Pflanze cultivirte Rhizobium erfolgt, dass dieselbe jedoch selbst nach sehr langer Zeit (ca. 170 Tage) überaus minimal bleibt, nämlich nicht stärker ist, als sie unter gleichen Bedingungen auch von anderen Pilzen nachweisbar ist. Da ich gezeigt habe, dass für die künstliche Cultur des Rhizobium Zucker und Asparagin zusammen eine vorzügliche und schnell wirkende Nahrung sind, während eine stickstofffreie Zuckerlösung, wobei also nur elementarer Stickstoff gegeben ist, in den ersten 40 bis 50 Tagen gar keinen Erfolg hat und erst nach längerer Zeit schwache Vermehrung bemerken lässt, so kann man, glaube ich, daraus wohl ermessen, wie die Ernährung des Pilzes in der lebenden Leguminose sich thatsächlich gestalten wird. Jedenfalls geht auch aus diesen Versuchen hervor, dass ohne die lebende Leguminosenpflanze ein erheblicher Gewinn aus freiem Stickstoff nicht eintritt.

III. Das Quantum von gebundenem Stickstoff, welches in den Wurzelknöllchen angesammelt wird, reicht nicht entfernt hin, um dasjenige Stickstoffquantum zu liefern, welches die reife Leguminose, auch auf stickstofffreiem Boden, zuletzt in ihrem Samen und in den übrigen Theilen ihres Körpers gewonnen hat. Ich setze hier als bekannt voraus, was durch eine Reihe von Forschern in der neuern Zeit über das Schicksal der Spaltpilze in den Wurzelknöllchen der Leguminosen festgestellt worden ist.[2]) Unter dem Einflusse der Pflanze vermehren sich die eingedrungenen Keime des Rhizobium bedeutend und verwandeln sich unter Hypertrophie und Vermehrung ihres Eiweissstoffes in die sogen. Bacteroiden; diese werden aber zuletzt von der Leguminose resorbirt und müssen also ihren Stickstoff schliesslich der Pflanze überlassen; wenn die letztere ihre Samen gebildet, findet man die Knöllchen ganz oder nahezu vollständig entleert. Um eine ungefähre Vorstellung von den Stickstoffmengen zu bekommen, um die es sich hierbei handelt, habe ich von Lupinen, die im stickstoffarmen, nicht mit Stickstoff gedüngten Sandboden auf dem Felde gewachsen waren, die betreffenden Stickstoffbestimmungen machen lassen, wozu jedesmal 5 möglichst gleichmässig und normal gewachsene Individuen genommen wurden.

Stickstoff in 5 Pflanzen von *Lupinus luteus*, in g.

	Von den Knöllchen befreite Wurzeln	Wurzelknöllchen	Oberirdische Pflanzenmasse
23. Juli (die Pflanzen blühen)	0,1104	0,1472	1,6838
15. September (Früchte noch unreif)	0,1526	0,1949	5,9071
23. October (Früchte völlig reif)	0,1493	0,0530	4,1318

Die vorstehenden Zahlen sind ohne Weiteres verständlich und sprechen deutlich: das Quantum von Stickstoff, welches schliesslich die Knöllchen an die Pflanze abgeben,

[1]) Berichte der deutsch. bot. Ges. 20. November 1890.
[2]) Vgl. Berichte der deutsch. bot. Ges. 1891, S. 248.

ist nur ein geringer Bruchtheil der Menge von Stickstoff, welche die Pflanze in der Ernte liefert und welche sie also höchst wahrscheinlich selbst ausserhalb der Knöllchen producirt hat. Freilich bliebe dann noch immer die Möglichkeit, dass die Knöllchen, indem sie wachsen, nicht bloss Stickstoffverbindungen in sich selbst festlegen, sondern fortdauernd auch noch solche an die Pflanze abgeben. Aber dafür ist bis jetzt kein Beweis erbracht worden; die Knöllchenentleerung erfolgt thatsächlich erst ziemlich spät.

IV. Auch die Nichtleguminosen assimiliren freien Stickstoff. Im Nachfolgenden will ich die bis jetzt vorliegenden Beweise dafür zusammenstellen, dass auch ausserhalb der Leguminosen die Fähigkeit, elementaren Stickstoff in Pflanzensubstanz umzuwandeln, eine allgemein verbreitete im Pflanzenreiche ist.

1. Die Pilze. Wenn ich in einer Lösung von Zucker und der nöthigen Aschebestandtheile, die sich als absolut stickstofffrei erwiesen, sich die Pilze entwickeln liess, deren Keime spontan bei der Herstellung der Lösung hineingerathen waren, und die betreffenden Gefässe derart gegen die Luft abschloss, dass nur ein Luftstrom zeitweise durch dieselben geleitet wurde, dem durch vorheriges Waschen in Schwefelsäure alle etwaigen Spuren von Ammoniak entzogen worden waren und der also nur elementaren Stickstoff zu den Culturen gelangen liess, so entwickelten sich die Schimmelpilze zwar weit langsamer als wenn eine Stickstoffverbindung zugegen ist, aber sie producirten nach längerer Zeit zum Theil so bedeutende Pilzmengen, dass nachher durch die üblichen Methoden gebundener Stickstoff auf das Bestimmteste in der Culturmasse nachgewiesen werden konnte.[1] Ich habe nachträglich auch quantitativ analytisch das Auftreten von gebundenem Stickstoff dabei feststellen können. Eine so behandelte, anfangs absolut stickstofffreie Zuckerlösung, 65 ccm, war nach zehnmonatlicher Dauer von *Penicillium cladosporioides* derart durchwuchert, dass sie eine zusammenhängende schleimige Pilzmasse bildete, die an der Oberfläche stellenweise fructificirte, und ergab einen Gehalt von 0,0035 g organischen Stickstoff.

2. Die Algen und Moose. Mit einem Gemisch der überall auf Erdboden wachsenden Luftalgen, wesentlich *Oscillaria-*, *Nostoc-* und *Ulothrix*formen, habe ich analoge Versuche in einem durch Waschen von Ammoniak befreiten Luftstrome angestellt, worüber früher schon von mir berichtet worden ist.[2] Wenn ein natürlicher Sandboden benutzt wurde, in welchem Keime dieser Algen schon vorhanden sind, so kamen die letzteren auch hierbei zu kräftiger Entwickelung unter Bildung dicker, grüner Algenüberzüge und unter Vermehrung des Stickstoffgehaltes; beides unterblieb, wenn der Sand vorher sterilisirt worden war oder wenn die Culturgefässe mit dem nicht sterilisirten Sande im Dunkeln gehalten wurden, eben weil dann die Keime der stickstoffvermehrenden Algen getödtet oder an der Entwickelung gehindert waren. Auch mit einem künstlich zubereiteten vollkommen reinen und stickstofffreien Sande habe ich solche Versuche gemacht, wobei der Sand mit einer stickstofffreien Nährlösung befeuchtet und mit einem Minimum solcher Algenkeime geimpft wurde. Auch hier, wo also gar kein gebundener Stickstoff den Algen zur Verfügung stand, entwickelten sich dieselben mit der Zeit so, dass nach mehreren Monaten der anfangs rein weisse Sand durch und durch, und besonders an den Oberflächen dunkelgrün, spangrün und röthlich gefärbt erschien, und dass schon eine kleine Probe dieses Sandes mit Natronkalk verbrannt sehr deutliche Ammoniakbildung ergab. Ich habe diesen Versuch mehrmals wiederholt und mit aller Vorsicht in Bezug auf die Zuleitung gewaschener Luft und zeitweiliger Zugabe von etwas Kohlensäure-

---

[1]) Landwirthsch. Jahrbücher XXI und Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1890, S. 341.

[2]) Berichte d. deutsch. bot. Ges. 18. Januar 1889 und Landwirthsch. Jahrb. XXI.

gas, und immer mit demselben Erfolge. In einem Falle habe ich auch quantitativ den von den Algen assimilirten Stickstoff bestimmen lassen: Der stark ergrünte Sand aus drei Glaskolben einer zehnmonatlichen Cultur, insgesammt 22,3 g, enthielt im Ganzen 0,0036 g N, d. h. 0,016%, hatte also lediglich durch die Vegetation dieser Algen gebundenen Stickstoff gewonnen und war im Stickstoffgehalte besser geworden, als mancher Sandboden im Freien, der durch die Rückstände grösserer Pflanzen bereichert wird, was offenbar damit zusammenhängt, dass die Zellen dieser Algen besonders protoplasmareich sind.

Vor Kurzem haben auch Schlösing und Laurent[1]) diese Thatsache bestätigt gefunden. Diese Forscher haben bei ähnlichen Versuchen sowohl constatirt, dass der gebundene Stickstoff des Versuchsbodens sich vermehrt, sobald solche niedere Pflanzen darauf sich entwickeln, als auch gas-analytisch dabei einen Verbrauch von Stickstoff in der mit den Culturen abgeschlossenen Luft nachweisen können. Die Kryptogamen, welche hierbei wuchsen, waren Arten von *Nostoc* und die Moose *Brachythecium rutabulum* und *Barbula muralis*, während die *Oscillariacee Microcoleus vaginatus* keine Fixation von Stickstoff erkennen liess.

3. Die Phanerogamen. Ich stelle hier wieder meine diesbezüglichen Versuche zusammen, die analog wie die obigen mit Leguminosen in Culturgefässen im Freien unter einem Regendache ausgeführt wurden, und zwar sowohl die schon anderwärts von mir publicirten, als auch neue, die ich bis jetzt noch nicht veröffentlicht habe.

Phanerogame Nichtleguminosen.

Cultur	Stickstoff in der Aussaat g	Stickstoff in der Ernte g	Stickstoffgehalt des Bodens in Procenten: vor dem Versuche	nach dem Versuche: Versuch mit Pflanzen	nach dem Versuche: Versuch ohne Pflanzen
Avena sativa in Lehmboden 1888, 20 Pflanzen	0,0142	0,487	0,118	0,131	0,110
Polygonum Fagopyrum in Sandboden 1889, 20 Pflanzen	0,0070	0,0816	0,0096	0,0178	0,0172
Spergula arvensis in Sandboden 1889, 0,669 g Samen	0,0123	0,1106	0,0096	0,0101	0,0172
Brassica napus in Lehmboden 1888, 40 Körner	0,0033	0,377	0,118	0,125	0,110
Sinapis alba in Humusboden 1891, 4 Pflanzen	0,0012	0,4421	0,1862	0,1912	
Sinapis alba in absolut stickstofffreiem Sand 1891, 4 Pflanzen	0,0012	0,0043	—	—	
Solanum tuberosum in absolut stickstofffreiem Sand 1892, 4 Knollenstücke	0,022	0,2186	—	—	
Acer platanoides in Sandboden 20. April 1889 bis Herbst 1890, 10 Samen	0,0201	0,1688	0,0096	0,0106	

Es zeigt sich also bei allen diesen Versuchen, dass der Erntestickstoff um ein oft sehr Bedeutendes den Stickstoff der Aussaat überwiegt. Dass aber dieses Plus nicht durch eine Aufnahme von gebundenem Stickstoff aus dem Boden, sondern aus dem Stickstoff der Luft zu erklären ist, geht aus den Zahlen hervor, die den Stickstoffgehalt des Versuchsbodens angeben, denn auch dieser ist infolge der Vegetation vermehrt worden, was offenbar vorwiegend durch die zahllosen feinen Wurzelrückstände, welche sich von dem Boden

[1]) Compt. rend. 30. November 1891 und 7. November 1892.

nicht befreien lassen und von verwesten Blattabfällen bedingt ist. Dies erhellt auf das Deutlichste aus der letzten Rubrik, wo ebensolche Vegetationsgefässe, die ohne Einsaat blieben, in gleicher Weise und gleich lange Zeit gehalten wurden und also das Verhalten des Bodens für sich allein erkennen lassen. Die stickstoffreicheren Böden zeigen hierbei meistens einen kleinen Verlust an Stickstoff, der davon herrührt, dass organische Stickstoffverbindungen bei ihrer Zersetzung, sowie Ammoniak bei seiner Nitrification einen Theil des Stickstoffes frei werden und entweichen lassen. Und wo auch der vegetationslose Boden eine kleine Anreicherung an Stickstoff aufweist, da sind offenbar die spontan entstandenen Erdbodenalgen daran schuld. Da man nun die gleichen Processe auch in den mit Pflanzen bestandenen Böden der Versuche annehmen muss, so sind die Unterschiede der letzteren auf die unmittelbare Wirkung der Vegetation zu setzen.

Obgleich nun diese Culturen sich an der freien Luft befanden, so sind sie doch schon hinreichend beweisend, da, wie ich oben hervorgehoben habe, die in der Luft bei Ausschluss von Regen enthaltenen Mengen von gebundenem Stickstoff unmessbare Spuren sind. Trotzdem versuchte ich solche Culturen auch in einem abgesperrten Luftraume anzustellen, durch welchen ein in Schwefelsäure gewaschener reiner Luftstrom mit etwas Kohlensäuregas geleitet wurde. Ich benutzte grosse Glocken, die in einem geeigneten, aus Zink construirten und mit Quecksilber gesperrten Untersatze standen, auf welchem sich auch die gläsernen Vegetationsgefässe befanden; die Versuche wurden am Fenster im Laboratorium angestellt. Ich habe schon hervorgehoben, dass solche Versuche meistens an dem Umstande scheitern, dass man unter solchen Bedingungen keine normalen Pflanzen erhält. Am besten glückte es noch mit *Sinapis alba*. Der Versuch wurde in Gang gesetzt, sofort, nachdem in das Vegetationsgefäss mit Humusboden 3 Senfkörner eingesäet worden waren, was am 16. April 1892 geschah. Der beständige luftdichte Schluss des Apparates konnte bei jedesmaligem Durchsaugen des Luftstromes mittels der Wasserstrahlpumpe constatirt werden. Bis zum 22. Juni waren die drei Pflanzen unter den Glocken sehr stark entwickelt, je 69, 49 und 41 cm hoch, mit vielen normal grossen Blättern. Trotzdem dass die Pflanzen in dieser Weise rüstig fortgewachsen waren bis zum Erscheinen der Blüthenknospen, womit ja hier das Höhenwachsthum überhaupt beendigt ist, so brachten sie doch die Blüthen nicht zur Entfaltung; es blieben vielmehr die Blüthenknospen sämmtlich abnorm klein und in diesem Zustande unveränderlich, so dass also die abgeschlossene Luft in diesem Falle eine ganz bestimmte Erkrankung, die Hemmung des Blüthenwachsthums bedingt. Die Erntemenge der drei Senfpflanzen betrug 1,86 g Trockensubstanz mit 0,0507 g Stickstoff, während die 3 ausgesäeten Samen nur 0,0009 g Stickstoff mitgebracht hatten. Der Stickstoffgehalt des Versuchsbodens wurde gefunden anfangs 0,162%, nach dem Versuche in dem Vegetationsgefäss 0,215%, und in dem übrigens gleich behandelten vegetationslosen Controlgefäss 0,195%. Der Versuch beweist also ganz bestimmt einen Stickstoffgewinn aus freiem Stickstoff durch die Thätigkeit der Senfpflanze schon unter diesen für letztere ungünstigen, die Samenbildung ganz vereitelnden Umständen.

Ich habe nun auch die Bestätigungen anzuführen, welche inzwischen von anderen Forschern für die von mir vertretene Ansicht beigebracht worden sind. Es betrifft dies nämlich weitere Nachweise für die von mir zuerst gegen Hellriegel bewiesene Thatsache, dass gerade auch bei den Nichtleguminosen Assimilation freien Stickstoffes erfolgt. Die von Schlösing und Laurent[1]) in dieser Beziehung angestellten Versuche haben freilich für Hafer, Topinambur, Tabak, Kresse, Senf, Kohl, Spörgel, Kartoffel kein günstiges Resultat

[1]) Compt. rend. 30. November 1891 und 31. October 1892.

ergeben, nämlich nur eine geringfügige, die Fehlergrenzen nicht überschreitende Stickstoffvermehrung; man darf aber wohl vermuthen, dass hier wieder das limitirte Luftvolumen, in welchem die Pflanzen eingeschlossen waren, dieselben sehr ungünstig beeinflusst hat; denn wiewohl die Versuchsanstellung nicht näher beschrieben ist, müssen sich doch die Pflanzen in geschlossenen Gefässen befunden haben. Einen eclatanten Erfolg dagegen erhielt Petermann[1]) bei Versuchen mit sechszeiliger Gerste. An freier Luft in Vegetationsgefässen angestellte Versuche, bei denen ein natürlicher Boden mit den natürlichen Mikroorganismen und mit einer mineralischen Düngung verwendet wurde, ergaben durch die Vegetation der Gerste unter Einrechnung des Stickstoffes der Aussaat, des Wassers zum Begiessen und unter Vergleichung des Stickstoffgehaltes des Bodens vor und nach dem Versuch einen Gewinn von 0,3516 g Stickstoff. Petermann hat auch Versuche in grossen Glashäusern angestellt, die möglichst luftdicht geschlossen waren, und durch welche ein vorher in Schwefelsäure gewaschener Luftstrom geleitet wurde; hier glückte es ihm, die Gerste gut zur Entwickelung zu bringen, und diese Versuche ergaben, wenn ungewaschene Luft verwendet wurde, 3,6174 g, und in gewaschener Luft 3,3711 g Stickstoffgewinn (bei gelber Lupine waren die entsprechenden Zahlen 8,6515 und 9,7841 g). Augenscheinlich hatte hier der grössere Luftraum günstig gewirkt; damit erhöhte sich freilich auch die Unsicherheit des luftdichten Schlusses einer so grossen, 3 Monate lang im Freien befindlichen Construction, so dass ein solcher Versuch an Exactheit immer einem in kleineren Verhältnissen im Laboratorium angestellten nachstehen wird, was ja Petermann selbst einräumt. Aber trotzdem ist auch dieser Versuch beweisend, denn es ist unbestreitbar, dass die durch etwaige Undichtigkeiten von aussen eindringenden Spuren von Ammoniak nicht so bedeutende Stickstoffvermehrungen erklären können, wie sie hier erzielt wurden. Petermann hat bei seinen Versuchen die Mikroorganismen des Bodens nicht ausgeschlossen; er stellt daher die Forderung, dass diese Versuche auch noch in sterilisirtem Boden wiederholt werden müssten, um sicher zu beweisen, dass die Phanerogame ohne Mithülfe niederer Organismen freien Stickstoff binden kann. Ich habe diese Frage bezüglich der Leguminosen durch meine Versuche bejaht; hinsichtlich der Nichtleguminosen hat sie weniger Bedeutung, da hier keine Symbiose mit Mikroorganismen besteht. Uebrigens habe ich bei Nichtleguminosen in sterilisirtem Boden dasselbe Resultat erhalten. Und immer zeigt sich bei dem unbepflanzten Boden, wo die Mikroorganismen allein vorhanden sind, keine oder nur unbedeutende Stickstoffvermehrung des Bodens, während der Versuch bei Intervention einer gut sich entwickelnden Nichtleguminose einen deutlichen Gewinn an Stickstoff ergiebt.

Ich komme nun zu den Bestätigungen, welche ich von landwirthschaftlicher Seite erhalten habe. Liebscher[2]) hat soeben in einer kurzen Mittheilung, welcher später erst die ausführliche Beschreibung der Versuche folgen soll, über die Ergebnisse der letzteren berichtet, wonach der weisse Senf auf reichem Boden nicht nur ebensoviel, sondern unter Umständen noch weit mehr (ca. dreimal soviel) Stickstoff zu sammeln vermag, als normal mit Wurzelknöllchen besetzte, üppig wachsende Erbsen, Bohnen oder Klee. Hafer und Buchweizen vermochten wenigstens den Stickstoffverlust des Bodens zu vermindern. Es war mir nicht zweifelhaft, dass auch die Landwirthe die stickstoffassimilirende Kraft der Nichtleguminosen bestätigt finden würden, da ich sie bei den Versuchen im Kleinen bewiesen hatte, wiewohl bei dem Anbau von Pflanzen auf dem freien Felde Verhältnisse mitspielen,

---

[1]) Contribution à la question de l'azote. Mém. de l'acad. roy. de Belgique. Brüssel 1892.
[2]) Deutsche landwirthschaftliche Presse, 31. December 1892.

die eben die Erwerbung von Stickstoff aus der Luft verdecken oder compensiren und also die Erkennung jener Thatsache erschweren können.

Nicht minder aber sind auch die Resultate der Forstcultur als Bestätigung der Erwerbung von Luftstickstoff seitens der Pflanzen anzusehen. Nach Ebermayer's Berechnung erzeugt bei mittlerer Production an Holz und Blättern pro Hectar und Jahr

ein	Buchenwald	ca. 51	Kilogramm	Stickstoff
»	Weisstannenwald	» 41	»	»
»	Fichtenwald	» 38	»	»
»	Kiefernwald	» 34	»	»

Nun erhält aber der Waldboden niemals eine Düngung. Der Zufluss von Stickstoffverbindungen aus der Luft durch Regen und Schneewasser beträgt nach den meteorologischen Bestimmungen verschiedener Länder im Mittel dreijähriger Beobachtungen pro Hectar und Jahr bei 72 cm Regenmenge durchschnittlich 2,70 Kilogramm Stickstoff. Dieser Gewinn des Bodens wird aber wieder vermindert oder wahrscheinlich in ein Minus umgewandelt durch die grossen Stickstoffverluste, welche der Humusboden erstens durch die Auswaschungen der Nitrate und zweitens durch die Zersetzungen seiner organischen Verbindungen beständig erleidet. Trotz alledem wird der Waldboden thatsächlich sogar durch die Baumvegetation reicher an Humus, also auch an stickstoffhaltigen Bestandtheilen. Mit demselben Rechte, mit welchem wir die Bereicherung des Bodens an Humuskohlenstoff durch die Vegetation als einen Beweis für Erwerbung von Kohlenstoff durch die Pflanzen aus der Luft betrachten, haben wir auch in der Vermehrung des Humusstickstoffes im Vegetationsboden, welche neben und trotz der mächtigen Stickstoffproduction der Pflanzen selbst noch stattfindet, einen Beweis für die atmosphärische Herkunft eines grossen Theils des Pflanzenstickstoffes zu erkennen. Wer sich mit prüfendem Auge in den Gebirgswäldern umsieht, der wird für unsere Frage sehr demonstrative Belegstücke entdecken: eine ganz dünne Erdschicht, unter welcher gleich der unverwitterte rein mineralische Fels ansteht, trägt im regelmässigen Forstbetriebe immer wiederkehrend neuen Holzbestand; nackte Felsklippen, nur von Moos bedeckt, welches eine spärliche Humusschicht liefert, können eine Fichte ernähren, wenn diese sich nur mechanisch mit ihren Wurzeln in den Spalten des Felsens verankern kann. Solche Bilder zwingen zu der Ueberzeugung, dass die Pflanze Kohlenstoff und Stickstoff hauptsächlich aus der Luft holen muss und vom Boden im Wesentlichen nur die mineralischen Nährstoffe und das Wasser beansprucht.

V. Inwieweit wird gebundener Stickstoff (Nitrat), wenn die Pflanzen damit gedüngt werden, von diesen wirklich zur Ernährung verwendet, und was ist sonst sein Schicksal im Erdboden? Ich stelle diese Frage mit zu den Punkten, welche bei der Discussion über die Rolle des freien Stickstoffes bei der Pflanzenernährung in Betracht kommen, und will sie hier kurz berühren. Denn gerade die Unterlassung dieser Fragestellung hat bei manchen Forschern, die sich mit der Stickstofffrage beschäftigten, sowie hinsichtlich der Bedeutung der stickstoffhaltigen Düngemittel für die Pflanze überhaupt zu den grössten Irrthümern Veranlassung gegeben.

Die meisten Agriculturchemiker, Hellriegel und Wagner an der Spitze, nehmen ohne Weiteres an, dass wenn man Pflanzen durch Düngung mit steigenden Mengen eines Nitrates zu schrittweise steigender Production stickstoffhaltiger Pflanzensubstanz bringen kann, wie es z. B. thatsächlich bei Gerste, Rübsen, Senf u. dergl. geschieht, das Mehr an Erntestickstoff aus dem als Dünger gegebenen Nitrat stammt! Dass vor einer wissenschaftlichen Kritik diese Schlussfolgerung hinfällig ist und dass sie erst auf andere Weise bewiesen werden müsste, braucht nicht erst erklärt zu werden.

Seitdem ich nachgewiesen hatte,[1] was ich inzwischen vielfach weiter constatirt habe, dass von verschiedenen auf demselben Boden beisammen wachsenden Pflanzenarten, deren Wurzeln sogar mit einander verflochten sein können, die einen constant reich an Salpetersäure sich erweisen und die anderen ebenso constant völlig frei von Nitrat gefunden werden, musste diese Thatsache, wenngleich sie noch immer verschiedene Deutungen zulässt, doch zu grosser Vorsicht darin mahnen, ob man bei allen Pflanzen eine gleiche Aneignungsfähigkeit gegenüber den Nitraten annehmen darf.

Der Verlust von Nitraten durch Versickerung in den Untergrund ist bei Versuchen in Vegetationsgefässen ausgeschlossen. Aber es finden dabei noch andere Processe im Erdboden statt, durch welche Stickstoff der Nitrate verloren geht. Die im Erdboden sich entwickelnden niederen Organismen, besonders Algen, könnten einen Theil des Nitratstickstoffes verbrauchen und in sich festlegen, der dann also den Pflanzen nicht zu Gute kommt. Bei schwachen Nitratdüngungen könnte dieser Factor doch ins Gewicht fallen. Mehr aber noch ein anderer. Es ist seit Schlösing, sowie durch Gayon und Dupetit, Bréal und andere bekannt, dass es im Erdboden denitrificirende Mikroorganismen giebt, durch welche Nitrate derart zersetzt werden, dass der grösste Theil ihres Stickstoffes als freier Stickstoff verloren geht.

Um eine Antwort auf die Frage zu erhalten, wieviel von einem in den Erdboden gebrachten Quantum Nitrat überhaupt der Pflanze zugänglich wird, habe ich Versuche angestellt, wobei, um die Verhältnisse zunächst möglichst einfach und übersichtlich zu machen, ein völlig stickstofffreier ausgeglühter und gewaschener Sandboden, gedüngt mit den übrigen nöthigen Pflanzennährstoffen, verwendet wurde. Mit diesem Boden füllte ich gläserne Vegetationsgefässe von einerlei Grösse und setzte dann gleichzeitig jedem ein gleiches abgewogenes Quantum von Calciumnitrat zu, zugleich aber auch ein Minimum von einem natürlichen Erdboden, um die Mikroorganismen einzuführen. Alle Gefässe befanden sich vor Regen geschützt neben einander und wurden immer nur mit destillirtem Wasser begossen. Ein Theil der Gefässe erhielt eine Einsaat, ein anderer blieb ohne Vegetation. Zuletzt wurde der Sandboden mit Wasser ausgelaucht und das noch etwa vorhandene Nitrat darin bestimmt. Auf diese Weise liess sich ermitteln, wieviel dem Boden schon von selbst, ohne Betheiligung von Culturpflanzen, Nitrat in bestimmter Zeit verloren geht. Von verschiedenen solcher Versuche greife ich hier nur einen heraus. Jedes Gefäss erhielt 0,06 g $Ca(NO_3)_2$ = 0,010 g N. Als die eingesäeten Senfpflanzen zur Reife gekommen waren (nach 78 Tagen), fand sich in dem Boden keine Spur von Nitrat mehr vor, aber auch in dem nicht besäeten Controlgefäss war jetzt das Nitrat bis auf die letzte Spur verschwunden. Je eine Senfpflanze aber hatte die 0,0003 g Stickstoff des gesäeten Samens auf 0,009 g Erntestickstoff vermehrt. In einer anderen Versuchsreihe erhielt jedes Gefäss 0,364 g $Ca(NO_3)_2$ = 0,061 g N. Auch hier war in den besäeten Gefässen zuletzt (nach 78 Tagen) das Nitrat völlig verschwunden; in dem nicht besäeten Controlgefäss aber wurde noch 0,0274 g $Ca(NO_3)_2$ = 0,0046 g N gefunden, d. h. es waren von selbst 0,0564 g Nitratstickstoff, also der weitaus grösste Theil des Düngerstickstoffes verschwunden. Dabei hatte je eine Senfpflanze aus 0,0003 g N des gesäeten Samens 0,051 g Erntestickstoff gemacht.

Es würde hier zu weit führen, auf die Frage einzugehen, was aus dem verschwundenen Nitrat geworden ist. Denkbar sind verschiedene Vorgänge, durch die dasselbe ohne Betheiligung höherer Pflanzen verbraucht oder zersetzt wird. Hauptsächlich muss man

---

[1]) Ursprung und Schicksal der Salpetersäure in der Pflanze. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 29. December 1887.

wohl an die bekannte Denitrification denken, wobei ein Theil des Stickstoffes frei wird und entweicht. Um eine ungefähre Vorstellung darüber zu gewinnen, wie rasch unter Umständen das Nitrat durch die Einflüsse des Erdbodens allein verschwinden kann, habe ich 10 gleiche, mit natürlichem Sandboden gefüllte Glastöpfe, von denen jeder eine Auflösung von 0,0607 g Calciumnitrat erhielt, am 18. April unter einem Glasdach im Freien offen aufgestellt und den Sand durch zeitweiliges Begiessen mit destillirtem Wasser feucht gehalten. Aller 10 Tage wurde der Inhalt eines Topfes mit destillirtem Wasser aufgenommen und an dem eingeengten Extract die Salpetersäurebestimmung gemacht.

Es fanden sich in je einem Gefäss

Nr. I	nach	10	Tagen	0,0143	g	Calciumnitrat
» II	»	20	»	0,0499	»	»
» III	»	30	»	0,0505	»	»
» IV	»	40	»	0,0484	»	»
» V	»	50	»	0,0410	»	»
» VI	»	60	»	0,0337	»	»
» VII	»	70	»	0,0448	»	»
» VIII	»	80	»	0,0604	»	»
» IX	»	90	»	0,0332	»	»
» X	»	100	»	0,0326	»	»

Man sieht, dass in den einzelnen Gefässen die verschiedenen hierbei wirkenden Processe ein ungleiches Endresultat ergaben; aber darin kommen sie alle überein, dass ein Theil des Nitrates verloren gegangen ist; nur in Nr. 8 scheint keine Abnahme erfolgt zu sein. Die Salpetersäurebestimmungen wurden nach der Methode von Schulze-Tiemann gemacht, welche auf der Zersetzung des Nitrates durch Salzsäure und Eisenchlorür und auf Messung des gebildeten Stickoxydgases beruht; Controlbestimmungen an abgewogenen Mengen von Calciumnitrat mit dieser Methode ergaben ein gut übereinstimmendes Resultat.

Dass eine Pflanze, die so begierig Nitrat in ihren Körper aufsammelt, wie der weisse Senf (er gehört zu den typischen Salpeterpflanzen), schon vor ihrer Fruchtbildung einen Theil des als Dünger ihr gebotenen Nitrates erwerben wird, noch ehe derselbe den zersetzenden Einflüssen des Bodens anheimgefallen, ist vorauszusehen und wird auch durch den einen der soeben angeführten Versuche bestätigt. Ebenso klar aber ist es, dass die Verwerthbarkeit des Nitrates für die Ernährung noch viel ungünstiger wird, wenn wir eine Pflanze vor uns haben, die sich viel langsamer als der weisse Senf entwickelt (in diesem Falle befinden sich z. B. die meisten Leguminosen); und noch weiter ungünstig wird sie, wenn es dabei auch noch um eine Pflanzenspecies sich handelt, deren Aneignungsfähigkeit gegenüber dem Nitrate viel schwächer ist als die des weissen Senfes (und dazu gehören noch viel mehr Pflanzen als die Leguminosen).

Schon das Vorstehende wird auf das Deutlichste gezeigt haben, ein wie fehlerhafter Schluss es war, den man bisher in der Düngerlehre gemacht hat, dass der gewonnene Pflanzenstickstoff bei den Nichtleguminosen ganz aus dem Stickstoff des Bodens, aus dem als Dünger gegebenen Nitrat herstamme. Ich will aber noch bei der Frage verweilen, wie es zu erklären ist, dass man bei steigender Nitratdüngung, wenigstens bei verschiedenen Nichtleguminosen, steigende Stickstoffernten erzielt. Scheint es nicht, dass das Mehr von geerntetem Stickstoff direct substantiell aus dem Mehr des Düngerstoffes sich herleitet? Die genannten Agriculturchemiker freilich haben diesen Schein ohne viel Bedenken als Wahrheit genommen. Ich behaupte, dass auch dies ein voreiliger Schluss ist. In der Jugend ist, schon wegen der Kleinheit der Pflanze, ihre Fähigkeit, freien Stickstoff zu

assimiliren, sehr unbedeutend; die rascher wirkenden Nitrate sind für ihre erste Entwickelung unentbehrlich; je mehr also die aufwachsende Pflanze durch dieselben gekräftigt wird, wozu schon kleine Mengen Nitrat hinreichend sind, desto energischer assimilirt sie auch freien Stickstoff und ein desto grösserer Theil ihres Erntestickstoffes stammt aus dem letzteren. Bei einer Nichtleguminose bleibt, wenn der gebundene Stickstoff ganz fehlt, die Entwickelung sehr kümmerlich und die Erwerbung freien Stickstoffes ziemlich unbedeutend (man vergleiche die obigen Zahlen). Die Leguminosen haben vor den anderen Pflanzen das voraus, dass sie den gebundenen Stickstoff auch schon bei ihrer ersten Entwickelung entbehren können; sie verdanken dies zum einen Theil ihren relativ grossen stickstoffreichen Samen, zum wesentlichen Theile aber der ihnen eigenthümlichen Symbiose mit den Knöllchenpilzen, durch welche die Assimilationsthätigkeiten der Pflanze, insbesondere die für den freien Stickstoff, in einem hohen Grade angereizt werden.

Es ist durchaus nicht so einfach, die Verkettung der Wirkungen zu überschauen, welche durch eine erhöhte Nitratdüngung auf die Pflanze hervorgebracht werden. Der nachfolgende Versuch wird dies deutlich machen. Ich liess mir zweikammerige Vegetationsgefässe von Glas anfertigen, welche es gestatteten, dass eine und dieselbe Pflanze den einen Theil ihrer Wurzeln in der einen, den anderen in der anderen Kammer bilden konnte. Die beiden Abtheilungen waren gleichmässig mit demselben Sandboden oder mit derselben Nährstofflösung gefüllt, jedoch mit dem Unterschiede, dass nur die eine ausserdem noch eine Gabe Calciumnitrat erhielt. Es ist das die Wiederholung eines ähnlichen Versuches, den Müller-Thurgau mit Weinstock angestellt hat. Ich verwendete Mais und Erbsen, die als junge Keimpflanzen, nachdem ihnen die Hauptwurzel abgeschnitten worden war, so in die Gefässe eingesetzt wurden, dass sie nach beiden Kammern hin ihre Wurzeln treiben mussten, und wobei eine Vermischung des Inhaltes beider Kammern ausgeschlossen war. Der Erfolg zeigte einen äusserst auffallenden Unterschied in Bezug auf die Wurzelbildung: während in den nitratfreien Abtheilungen sich nur einige wenige schwach verzweigte Wurzelfäden gebildet hatten, waren die nitrathaltigen Kammern mit einer überaus üppigen Wurzelmasse erfüllt. Dieser Versuch ist bezüglich der Ernährungsthätigkeit der Pflanze sehr lehrreich. Wir sehen hier die Wirkung des Nitrates ganz local auf das Wurzelsystem beschränkt; nicht einmal auf die Schwesterwurzeln, die doch mit den anderen von demselben Punkte der Hauptwurzel entspringen, hat sich die Wirkung fortgepflanzt. Diese Erscheinung gehört zu der in der Physiologie bekannten allgemeineren Kategorie von Erscheinungen, wonach qualitative Verschiedenheiten des Bodens direct auf die Wurzelentwickelung einen sehr grossen Einfluss ausüben. Es ist wahrscheinlich, wiewohl nicht streng bewiesen, dass das Mehr an Wurzeln in den Nitratkammern infolge einer reichlicheren Verwendung von Nitrat als Nahrung für die Wurzeln zu Stande gekommen ist, und es ist auch wahrscheinlich, dass, wenn dann noch etwas von Nitrat übrig bleibt, dasselbe für die oberirdische Pflanze verwendet wird. Aber wir können doch nach diesem Versuche nicht mehr bezweifeln, dass das Nitrat auch eine indirecte Wirkung auf die Pflanze ausüben muss, die also gar nicht in einer materiellen Stickstoffzufuhr aus dem Nitrate besteht. Denn erstens ist in der Physiologie aus dem Capitel über die »Correlation der Organe« bekannt, dass ein stärker entwickeltes Wurzelsystem auf eine stärkere Entwickelung der oberirdischen Pflanze zurückwirkt; das würde also eine dynamische Wirkung sein. Zweitens ist es selbstverständlich, dass, je grösser das Wurzelsystem einer Pflanze ist, die letztere desto reichlicher die einzelnen Nährstoffe im Erdboden auszunutzen vermag, also auch die anderen ausser dem Stickstoff, die ja auch für die Ernährung unentbehrlich sind und von deren genügender Erwerbung oft die Entwickelung der Pflanze beherrscht wird, besonders wenn die be-

treffenden Stoffe in so geringen Mengen vorhanden sind, dass nur ein vielverzweigtes Wurzelsystem sie in der hinreichenden Menge zu sammeln vermag. Ja, es ist nicht undenkbar, dass auch die Erwerbung des freien Stickstoffes seitens der Pflanze proportional mit der Erstarkung des Wurzelsystems steigt. Denn es ist nicht gesagt, dass der freie Stickstoff nur durch die Blätter aus der Luft aufgenommen wird, auch in dem Wasser des Bodens ist er aufgelöst und kann mit diesem von den Wurzeln absorbirt werden.

Nach diesen Erörterungen ist es klar, dass die Frage der Bedeutung einer Stickstoffdüngung für die Pflanzen eine ganz andere Gestalt annimmt, als man bisher meinte; sie zeigen, dass die Agriculturchemiker bei den Deutungen, die sie leichthin ihren Düngungsversuchen gaben, keine Ahnung davon hatten, mit wieviel unbekannten Grössen sie gearbeitet haben. Denn es kann nach dem Obigen nicht bezweifelt werden, dass die Ernährung mit freiem Stickstoff bisher unerkannt in den Versuchen gespielt hat und mit auf Rechnung des gebundenen Stickstoffes gesetzt wurde, und dass sie vielleicht eine Grösse besitzt, die man bisher sehr unterschätzt hat.

Der erbrachte Nachweis, dass die Leguminosenpflanze auch ohne Mithülfe ihres Symbiosepilzes freien Stickstoff assimiliren kann und dass das Gleiche auch viele Nichtleguminosen der verschiedensten Verwandtschaft thun, giebt der Lehre von der Ernährung mit freiem Stickstoff erst ihre richtige Basis. Wir dürfen vermuthen, dass diese Fähigkeit vielleicht noch weiter im Pflanzenreiche verbreitet ist, als die der Kohlensäureassimilation. Ich kann und will nicht behaupten, dass sie allen Pflanzen ohne Ausnahme zukommt. Es sind sehr wohl Pflanzen denkbar, die angepasst an die besonderen Verhältnisse ihres Substrates, auf welchem sie ihrem Standorte nach wachsen, sich der Assimilation freien Stickstoffes ganz entwöhnt haben und nur gebundenen Stickstoff verwenden, ebenso wie es Pflanzen giebt, welchen die Fähigkeit der Kohlensäureassimilation verloren gegangen ist, weil sie sich einer anderen Ernährungsweise angepasst haben. Auch wird gewiss die Energie der Stickstoffassimilation je nach Species sehr ungleich sein, wie wir dies ja auch hinsichtlich der Kohlensäureassimilation kennen; und sicher ist sie bei den Leguminosen, dank des stimulirenden Einflusses des Symbiosepilzes, weitaus grösser als bei vielen Nichtleguminosen. Der Nachweis ferner, dass die Assimilation des freien Stickstoffes auch durch die einfache grüne Zelle einer einzelligen Alge, ja selbst durch die chlorophylllose Zelle eines Pilzes ausgeübt wird, berechtigt zu dem Schlusse, dass diese Assimilation eine Function des gewöhnlichen lebenden Pflanzenprotoplasmas ist. Daraus würde aber weiter folgen, dass wir bei den höheren Pflanzen nicht gezwungen sind, den Sitz dieser Assimilation in einem einzelnen besonderen Organe zu suchen, sondern dass möglicherweise alle protoplasmaführenden Zellen des ganzen Körpers diese Fähigkeit besitzen, vorausgesetzt, dass ihnen das nöthige kohlenstoffhaltige organische Material zur Verfügung steht, um aus freiem Stickstoff eine organische Verbindung machen zu können.

Es war also auch eine berechtigte Schlussfolgerung, die mich veranlasste, zu prüfen, ob man in den grünen Blättern der Pflanzen eine Stickstoffaneignung constatiren kann, die dann voraussichtlich eine ähnliche Auswanderung des Assimilationsproductes aus den Blättern erkennen lassen müsste, wie die Kohlensäureassimilation. Die von Otto und mir in dieser Beziehung angestellten Versuche[1]) ergaben in der That, dass möglichst gleich ausgewählte Blätter einer und derselben Pflanze bei günstiger Sommerwitterung an organischem Stickstoff und insbesondere an Asparagin am Abend bedeutend reicher sind, als am nächsten Morgen. Es betrug z. B. der procentige Gehalt an Stickstoff auf Trockensubstanz

---

[1]) Berichte der deutsch. bot. Ges. 22. November 1890.

berechnet, bei *Medicago sativa* am Abend 4,382, am nächsten Morgen 2,906, bei *Trifolium pratense* Abends 2,087, Morgens 1,486; und der Asparagingehalt in den Blättern von *Trifolium pratense* betrug am Abend 0,973, am nächsten Morgen 0,277, also ein Drittheil weniger! Wir haben selbst schon in unserer damaligen Mittheilung bestimmt erklärt, dass in diesen Versuchen noch keine unbedingte Beweiskraft für die Annahme zu finden ist, dass in den Blättern eine Assimilation freien Stickstoffes stattfindet; es war also unrecht von Kossowitsch, dass er in seiner citirten Arbeit bei Denjenigen, die unseren betreffenden Artikel nicht kennen, den Eindruck hervorbringt, als habe er uns erst darauf aufmerksam machen müssen. Es ist auch eine unzutreffende Unterstellung, die er mir macht, wenn er sagt, ich halte die Blätter für die alleinigen Organe der Assimilation freien Stickstoffes. Mein diesbezüglicher Standpunkt wird aus den vorangehenden Zeilen ersichtlich geworden sein.

Die zuerst von mir und Otto nachgewiesene tägliche Aenderung des Gehaltes an organischem Stickstoff in den grünen Blättern ist so gross, dass dies weder aus Fehlern der Analyse noch aus etwaigen individuellen Ungleichheiten der Blätter erklärt werden kann. Wir haben nun auch im vergangenen Sommer diese Versuche wiederholt. Um die individuellen Ungleichheiten der Objecte möglichst auszuschliessen, verfuhr ich wie folgt. Ich wählte z. B. von *Lupinus luteus* unter den auf einem Beete im Garten beisammenstehenden Pflanzen 44 Individuen aus, und an jedem 4 fehlerfreie Blätter. Am Abend wurden von jedem dieser Blätter die 4 Foliola der einen Seite abgeschnitten, am nächsten Morgen die 4 Folia der anderen Seite; das terminale Foliolum blieb unbenutzt. Ich hatte also am Abend und am Morgen je 704 Foliola, die sich morphologisch als genau symmetrische Spiegelbilder zu einander verhielten. In diesem Material war der Stickstoffgehalt am Abend 8,30, am Morgen 7,32%. Ein analoger Versuch mit je 304 Foliola von *Lathyrus silvestris* ergab am Abend 8,09, am Morgen 6,46%. *Lupinus* und *Lathyrus* machen diesen Versuch um deswillen besonders interessant, weil bei ihnen in Blättern und Blattstielen keine Spur Nitrat nachweisbar ist, die Salpetersäure also hier, wenn sie überhaupt aufgenommen wird, schon in den Wurzeln assimilirt wird. Sehr unbefriedigend erscheint die Erklärung, welche Kossowitsch hierfür versucht, dass nämlich infolge der Transpiration am Tage aus der Pflanze Asparagin in die Blätter geführt werde und dass dasselbe Nachts wieder daraus zurückkehre. Ich vermag nicht einzusehen, wie die Transpiration in dieser Weise auf die Bewegung des Asparagins in der Pflanze wirken soll. Und transpiriren denn die Blätter Nachts nicht auch? Wir haben unsere Versuche Ende Juli in durchaus schönen, regenfreien warmen Nächten angestellt.

Allerdings haben wir in Blättern, die wir am Morgen abgeschnitten und in destillirtes Wasser gestellt haben, bis zum Abend nur eine unbedeutende Zunahme an Stickstoff constatiren können. Kossowitsch sieht darin einen Beweis, dass die Stickstoffzunahme in dem nicht abgeschnittenen Blatte von einer Einwanderung von Asparagin in die Blätter herrühre. Diese Schlussfolgerung ist doch nicht berechtigt. Denn darüber kann ja kein Zweifel sein, dass ein Blatt, welches von der Pflanze abgeschnitten worden ist, auch wenn wir es vor dem Welkwerden schützen können, in seinen Lebensthätigkeiten eine Abschwächung erleiden wird. Wir wissen ja auch, dass die Kohlensäure-Assimilation in abgeschnittenen Blättern geringer ist. Und man vergesse doch nicht, dass die Stickstoffassimilation, was ihre quantitative Ausgiebigkeit betrifft, um vieles geringer sein muss als die Assimilation von Kohlenstoff. Die Pflanze, auf Trockensubstanz berechnet, besteht ungefähr aus 50% Kohlenstoff und in den allergünstigsten Fällen aus 5—7, meist nur aus 2—4% Stickstoff. In dem annähernd gleichen Verhältniss muss die Energie beider Assimilationen stehen, zumal da ausserdem auch noch Kohlenstoff verathmet wird.

Können wir so im Laufe eines Tages überhaupt keine grosse Ausbeute an assimilirtem Stickstoff erwarten, so verdient noch ein Umstand erwähnt zu werden, der bei unseren Vergleichsbestimmungen des Stickstoffgehaltes der Blätter zu Gunsten einer solchen Assimilation in den Blättern spricht. Vergleicht man ein und dasselbe grüne Blatt am Morgen und am Abend, so darf angenommen werden, dass es Abends reicher an Kohlenstoffassimilaten (Stärkemehl) ist, als Morgens, wo ein Theil derselben während der Nacht ausgewandert sein wird; es muss also Abends schwerer sein, als Morgens. Mithin müsste, auch wenn seine Stickstoffmenge unverändert bliebe, sein procentiger Gehalt an Stickstoff Abends geringer ausfallen. Da derselbe nun aber bei so vielen Versuchen, die wir jetzt mit Pflanzen verschiedener Familien angestellt haben, Abends grösser ist, so bleibt nur der Schluss übrig, dass im Blatte Stickstoffverbindungen gebildet werden und aus demselben auswandern.

Die Ernährungsthätigkeit des grünen Blattes überhaupt ist durch diese Bemerkungen und auch durch das, was wir über die Kohlensäureassimilation desselben wissen, noch keineswegs erschöpfend erkannt. Mancher unberechtigte Schluss ist auf die darüber angestellten Versuche gegründet worden. Eine kritische Behandlung dieser Frage, die freilich umständlich ist und weit ausholen muss, will ich wenigstens noch versuchen zu einem gewissen Abschluss zu bringen.

Pflanzenphysiologisches Institut der Kgl. landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin, im Februar 1893.

Morphologische und mikrochemische Untersuchungen über die Physoden.

Von

E. Crato.

Morphologischer Theil.

Unter Physoden verstehe ich bläschenartige Gebilde,[1]) welche sich in den Lamellen[2]) (beziehungsweise Fäden) des Plasmagerüstes der Zelle befinden und dadurch die äusserst zartwandigen Lamellen local mehr oder weniger auftreiben.

Sie besitzen ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen als die übrigen Zellbestandtheile. Besonders charakterisirt sind sie aber dadurch, dass ihnen ein eigenes Bewegungsvermögen zukommt, indem sie sich selbstständig innerhalb der Plasmalamellen verschieben können.

In den Physoden befindet sich ein flüssiges Substanzgemenge, welches ausgedehnter amöboider Formveränderungen fähig ist.

Sie unterscheiden sich in principieller Weise von den Vacuolen auch durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen.

Die Physode kann sich infolge ihres Bewegungsvermögens von einer Lamelle in die andere begeben und so um die von den Lamellen gebildeten Kammern (Vacuolen) herumgleiten. Dass sich die Physoden äusserlich genügend von den Vacuolen unterscheiden, geht daraus hervor, dass die Physoden bisher nie als Vacuolen gedeutet worden sind, sondern dass sie bei den Algen als Fetttröpfchen[3]) oder Gerbstofftröpfchen,[4]) sogar als Fucusankörner[5]) (der Stärke entsprechende Gebilde), gedeutet wurden, bei den höheren Pflanzen aber zu den Mikrosomen, deren grössten Theil sie auszumachen scheinen, gerechnet worden sind.

---

[1]) Vergl. Crato, Die Physode, ein Organ des Zellenleibes. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. Bd. X. S. 295.

[2]) Id., Beitrag zur Kenntniss der Protoplasmastructur. Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. X. S. 451.

[3]) Reinke, Beitrag zur Kenntniss der Tange. Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd X. S. 328.

[4]) Berthold, Studien über Protoplasmamechanik. 1886. S. 56.

[5]) Berthold, Hansteen, Studien zur Anatomie und Physiologie der Fucoideen. Pringsheim's Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. 1892. Bd. XXIV. S. 317.

Wie ich bereits in der oben citirten Abhandlung mitgetheilt habe, erkannte ich die Physoden als sich hin und her bewegende Zellorgane zuerst bei den braunen Algen.

Es treten auch bei diesen die charakteristischen Erscheinungen am deutlichsten hervor und mögen desshalb die folgenden Ausführungen mit den braunen Algen begonnen werden.

Sowohl bei *Fucus vesiculosus* als auch bei *Fucus serratus* finden sich in den parenchymatischen Zellen eine grosse Anzahl meist um den Kern herumgelagerter Physoden. Zunächst erscheinen dieselben als dichte, inmitten der Zellen gelegene, stark lichtbrechende Kügelchen.

Ausserdem sehen wir in diesen Zellen von dem Zellkern, beziehungsweise Physodentrauben äusserst zarte Plasmalamellen nach der Zellperipherie ausgespannt. Bei Contraction des Zellleibes mittelst Glycerin zeigt sich, dass auch das wandständige Plasma nur aus einer ebenso zarten Lamelle besteht. Die Lamellen dürften kaum $^1/_{10}$ μ dick sein.

In diesen Lamellen finden sich fast stets einzelne Physoden zerstreut vor, und ist hier das Verhältniss von Physode und Plasmalamelle (d. h. dass der Physodeninhalt sich innerhalb der Lamelle befindet und letztere mehr oder weniger stark auftreibt) besonders gut zu sehen.

Beobachtet man diese einzeln liegenden Physoden längere Zeit, so findet man, dass sich der stark lichtbrechende Inhalt in den Lamellen unter schwachen Formveränderungen verschieben kann. Auf diese Weise können die Physoden aus einer Lamelle ruhig in die andere gleiten, und von dem in der Mitte der Zelle gelegenen Zellkern nach der Peripherie oder umgekehrt wandern, kurz, sie können ad libitum in den Plasmalamellen umhergleiten, während die sie an Grösse gar nicht so sehr übertreffenden Chromatophoren während einiger Stunden Beobachtung ihre Lage so gut wie gar nicht verändern. Ebensowenig findet eine merkbare Verschiebung der einzelnen Lamellen untereinander statt. Das sich also innerhalb einer solchen übersichtlich gebauten Zelle deutlich Bewegende und infolgedessen zuerst den Eindruck des eigentlich Lebendigen Hervorrufende sind die Physoden.

Bei stattfindenden Zelltheilungen in dem parenchymatischen Gewebe von *Fucus* sind die meisten Physoden und Chromatophoren zunächst dicht um den Zellkern gelagert und nach Theilung derselben bekommt jeder der beiden neuen Zellkerne seinen Antheil an Physoden und Chromatophoren mit, worauf dann diese beiden traubenförmigen, im Lamellensystem hängenden Klumpen (d. h. Zellkern mit den dicht um ihn gelagerten Physoden und Chromatophoren) in die beiden Pole der inzwischen verlängerten Zelle wandern. Hierauf wird die Zelle durch einen Theil der Plasmalamellen, indem sich dieselben in eine Ebene ordnen, in zwei Zellen getheilt. Innerhalb dieser zarten Plasmawand findet dann die Absonderung der Zellmembran statt.

Jede Zelle ist also von Anfang an mit einer Anzahl Physoden ausgestattet.

Die Physoden einer und derselben Zelle besitzen nicht wie die Chromatophoren ungefähr dieselbe Grösse, sondern es finden sich bei *Fucus* Physoden von 6 μ Durchmesser neben solchen von $^1/_5$ μ Durchmesser. Letztere erscheinen bei starken Vergrösserungen nur als deutliche, stark lichtbrechende Punkte; aber sie können bereits ebenfalls ihre Lage in den Plasmalamellen verändern. Zwischen diesen extremen Grössen der Physoden finden sich sämmtliche Uebergänge, und mittelst chemischer Reactionen lässt sich nachweisen, dass in allen diesen verschieden grossen Physoden dieselben resp. ganz ähnliche Inhaltsstoffe enthalten sind.

Die Epidermiszellen sind bei *Fucus* meist vollgestopft von Physoden.

Die Hyphenzellen dagegen eignen sich zu Physodenstudien in der Regel noch erheblich besser als die parenchymatischen Zellen.

Die Hyphen sind bekanntlich langgestreckte Zellen. Ihr Plasma besteht ebenfalls aus äusserst zarten Lamellen, welche schaumartig angeordnet sind. Aber das der Zelle zu Grunde liegende Plasmagerüst ist hier kleinmaschiger als in den Parenchymzellen. Infolgedessen sieht man bei beliebiger Einstellung nicht nur einige zarte, die Zelle durchkreuzende Linien, wie es bei den Parenchymzellen der Fall war, sondern ein zierlich gebautes Netzwerk feinster Fäden (thatsächlich Lamellen). Der Kern und die Chromatophoren liegen meist in der Mitte der langgestreckten Zellen, so dass die langen Zellenden infolge ihrer wenigen undurchsichtigen Einschlüsse (etwaige Chromatophoren) besonders gut zu übersehen sind.

In den Hyphenzellen findet in der Regel eine lebhaftere Bewegung der Physoden statt, als in den Parenchymzellen.

Man sieht hier die Physoden in dem seine Lage fast gar nicht verändernden Lamellensystem unter häufiger amöboider Formveränderung umherkriechen, und kann eine Physode binnen kurzer Zeit fünfzig und noch mehr einzelne Lamellen durchgleiten, dabei bald eine runde, bald eine spindel- oder birnförmige, mit kürzeren oder längeren Fortsätzen versehene Form annehmend.

Es macht auf den Beobachter geradezu den Eindruck, als ob kleine amöbenartige Wesen in dem Lamellensystem unter fortwährender Formveränderung nach Belieben umherkröchen und dabei von Zeit zu Zeit den Kern aufsuchten.

Nicht alle Physoden sind zu gleicher Zeit so wanderlustig, sondern ein Theil derselben bewegt sich nur in einer oder wenigen Lamellen umher, während ein anderer Theil oft lange Zeit gar keine Bewegungserscheinungen zeigt, um dann gelegentlich aus dieser Ruhe aufzuwachen und ebenfalls umherzuwandern. Anderseits machen auch lange Zeit umherkriechende Physoden plötzlich an einer Stelle halt, zumal in der Nähe des Kernes, und verharren lange Zeit in scheinbarer Ruhe.

Die Frage, was wohl die Triebfeder all dieser Erscheinungen ist, ist vorläufig ebensowenig zu beantworten wie die Frage nach dem Grunde der Plasmabewegung überhaupt. Ich möchte aber ganz besonders darauf hinweisen, dass die Bewegung der Physoden nicht etwa durch die sogenannte Protoplasmaströmung bedingt ist.

Um verständlicher zu sein, will ich einer zusammenhängenden Arbeit über die Structur des Protoplasma hier in Kürze vorgreifen und versuchen, in kurzen Zügen den Aufbau einiger Pflanzenzellen zu beschreiben, wie ich ihn in l e b e n d e n Zellen beobachtet habe.

Bereits in der vorläufigen Mittheilung »Ueber die Structur des Protoplasmas« (Ber. der deutsch. botan. Gesellsch. Bd. X. S. 451) habe ich beschrieben, dass der Plasmabau der Zellen der Braunalgen ein wabiger im Sinne B ü t s c h l i ’s ist, nur dass wir es bei den Braunalgen mit sehr grossen Waben zu thun haben. Inbetreff des Protoplasma höherer Pflanzen sprach ich mich dahin aus, dass verschiedene Umstände dafür sprechen, dass bei denselben ebenfalls ein wabiger und nicht ein fibrillärer Plasmabau der Zelle zu Grunde liegt. Bei weiteren Studien habe ich mehrfach Gelegenheit gehabt, zu beobachten, dass das für gewöhnlich fibrillär aussehende Protoplasma verschiedener höherer Pflanzen that-

sächlich wabenförmig ist. So in den Haaren von *Pelargonium* wie auch in den Zellen junger Samenknospen von *Aloe.*

Besonders interessant in dieser Beziehung ist *Fucus* (im Januar beobachtet), da bei dieser Pflanze in nebeneinanderliegenden Hyphenzellen Uebergangsstadien von dem unzweifelhaft wabenförmigen Bau zu dem zweifelhaften (wabigen oder fibrillären?) Bau vorhanden sind. Das Protoplasma der Zellen von *Fucus* mit dem zweifelhaften Plasmabau sieht genau so fibrillär gebaut aus, wie das von z. B. *Bryopsis* oder *Urtica*, und doch liegt es in der Natur der Sache, dass wir auf Grund der vorhandenen Uebergangsstadien annehmen, dass dem zweifelhaften, bereits fibrillär aussehenden Plasma dieselbe Structur zukommt, wie den übrigen benachbarten und völlig gleichwerthigen Zellen, nämlich die wabige.

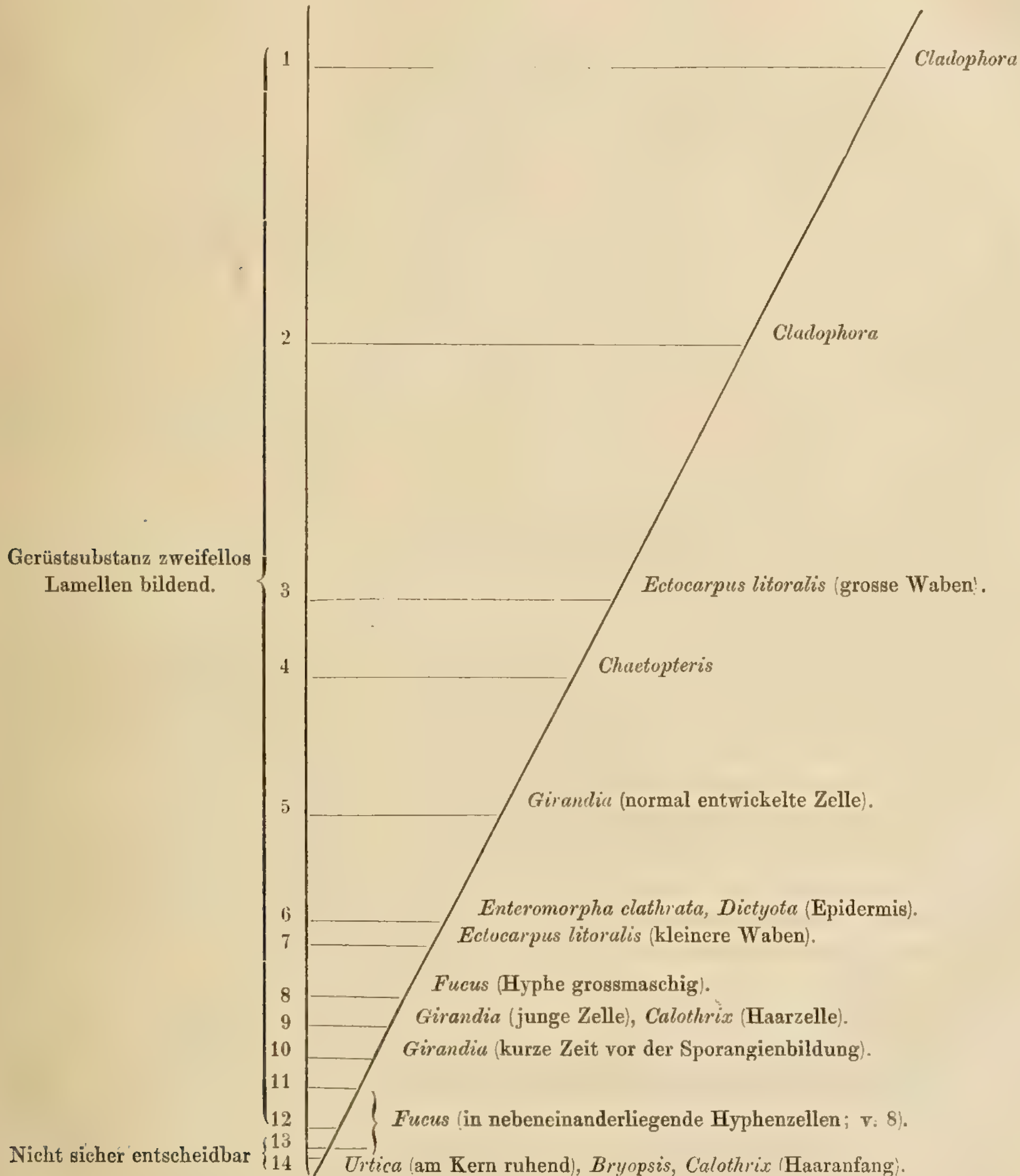
Wenn nun das das Plasma bildende Lamellensystem der verschiedenen Pflanzen zufällig etwas in die Länge gestreckt ist, oder sich gar in fliessender Bewegung befindet, d. h. wenn die einzelnen Lamellen an einander hingleiten, so ist es kaum zu entscheiden, ob netzartig verbundene Fibrillen oder schaumförmig angeordnete Lamellen vorliegen.

Doch hierüber später Ausführlicheres. An dieser Stelle will ich nur noch eine schematische Darstellung der Wabengrösse von verschiedenen Pflanzen geben, da ich hoffe, durch diese mehr zu sagen, als durch lange Auseinandersetzungen. Die Linien (siehe unten) deuten den mittleren Durchmesser der Waben bei den betreffenden Pflanzen an, und zwar entsprechen 2 mm der Linien 1 μ natürlicher Grösse. Die Wabenwände, also die (Plasma-) Lamellen sind äusserst dünn (bei *Cladophora* oder *Ascophyllum* z. B. kaum $^1/_{15}$ μ), so dass darin von einem feineren Bau nichts mehr zu sehen ist. Sie erscheinen bei den stärksten Vergrösserungen als äusserst zarte Linien.

Jegliche in den Lamellen auftretende Differenzirungen, wie z. B. die Physoden, die Chromatophoren, aber auch viel feinere Differenzirungen, wie ich sie öfters in den Lamellen der braunen Algen beobachtete, welche kommen und verschwinden, sich aderig verzweigen können, und welche ich nur als vorübergehende Differenzirungen ansehen kann, treiben die Lamellen mehr oder weniger auf.

Diese äusserst zarten Differenzirungen innerhalb der Lamellen, welche ich früher für Plasmafibrillen gehalten habe (vergl. die Physode etc. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.) und von welchen ich schon damals schrieb, »dass sie sich oft der Wahrnehmung entziehen«, haben nun, wie eingehende Studien gezeigt haben, nichts mit den sogenannten Fibrillen eines die Zelle durchziehenden Plasmastranges z. B. von *Urtica* zu thun, sondern die bei *Urtica* etc. als Fibrillen beziehungsweise Plasmanetzwerk gedeuteten Linien entsprechen vollkommen den deutlich sichtbaren Lamellen der Algen. In den Lamellen des feinmaschigen Schaumes höherer Pflanzen gleiten die Physoden ganz analog wie bei den Algen umher und erst in diesen Lamellen haben wir bei *Urtica* die oben erwähnten, vorübergehend auftretenden Differenzirungen zu suchen. Ob dazu unsere optischen Hilfsmittel ausreichen, und ob wir immer werden entscheiden können: Ist dieser oder jener glänzende Strich eine Lamelle oder eine äusserst zarte, fadenförmige Differenzirung? ist fraglich. Es ist sehr wahrscheinlich, dass wir oft ausser dem als Netzwerk feinster Fäden erscheinenden Lamellensystem, die den Lamellen eingelagerten und sich in ihnen bewegenden, fadenförmigen Differenzirungen mitsehen. Auch hierfür findet man bei recht kleinschaumigen *Fucus*-zellen instructive Fälle, wo in den Lamellen des gerade noch deutlich sichtbaren Plasmawerkes die erwähnten Differenzirungen bald erscheinen, sich einige Zeit hin- und herkrümmen, und dann verschwinden. Auch die zu langen Fäden ausgezogenen Physoden rufen diese Erscheinungen hervor.

Für die Richtigkeit, dass die feinen Plasmaschäume von *Urtica* und manchen *Fucus*-hyphen den grossmaschigen Schäumen vieler Algen entsprechen, zeugt wohl nebenstehende graphische Darstellung.



Den grössten Durchmesser besitzen die Maschen von *Cladophora*, den kleinsten die von *Urtica*, *Bryopsis* und z. Th. *Fucus*, dazwischen sind alle Uebergänge vorhanden. Die mit dem Durchmesser 1—12 bezeichneten Schäume sind vollständig deutlich als solche erkennbar. In ihnen kann man noch jede einzelne Lamelle mit den eventuell darin

liegenden Physoden deutlich verfolgen, desgleichen kann man jede einzelne von den Lamellen gebildete Kammer (Vacuole) sehen.

Eine Gleichwerthigkeit der verschieden grossen Lamellen als auch der verschieden grossen Kammern bei den einzelnen Pflanzen ergiebt sich ohne Weiteres aus der Betrachtung der lebenden Objecte. Ueberall sind die Physoden den Lamellen eingelagert.

Bei den beiden Nummern 13 und 14 dagegen sind die einzelnen Lamellen der feinen Schäume nicht mehr vollkommen deutlich verfolgbar. Aber das Bild, welches sich bei jeder beliebigen Einstellung bietet, entspricht vollkommen demjenigen, wie es bei der einzelnen Einstellung der deutlich erkennbaren Schäume erhalten wird: es zeigen sich äusserst feine, netzartig verbundene, stärker lichtbrechende Fädchen, in welchen ebenso wie bei den grösseren Schäumen stark lichtbrechende, bläschenartige Körper, d. h. Physoden (welche hier bisher zu den Mikrosomen gezählt wurden), hin- und hergleiten.

Infolge der Kleinheit der Schäume sind die einzelnen Lamellen resp. Waben nicht mehr deutlich erkennbar; eine Thatsache, die von Bütschli[1]) an künstlich dargestellten Schäumen genau verfolgt und ausführlich beschrieben worden ist.

Es liegt nun kein Grund vor, da Nr. 13 und 14 im Princip genau dasselbe mikroskopische Bild zeigen, wie Nr. 1—12, plötzlich eine fundamentale Verschiedenheit im Aufbau des Elementarorganismus anzunehmen, zumal hin und wieder in den Plasmasträngen von *Urtica* etc. deutliche Waben mit den sie umgebenden zarten Lamellen theils mit, theils ohne Physoden erkennbar sind.

Ein Unterschied zwischen höheren Pflanzen und verschiedenen Algen ist der, dass bei letzteren während des Wachsthums der Zelle die Waben alle annähernd gleichmässig gross ausgebildet werden, während bei den höheren Pflanzen nur eine oder wenige der ursprünglich kleinen Waben zu besonderer Grösse heranwachsen und dann den »Saftraum« bilden. Wenn nun z. B. in einer Zelle in der Nähe des Vegetationspunktes mehrere, vielleicht 5—10, der zu Hunderten und Tausenden in der Zelle befindlichen kleinen Waben besonders heranwachsen, so kommt dadurch ein secundär schaumförmiger Plasmabau zu Stande. Die bisher als »Protoplasma« gedeutete Masse solcher Zellen besteht aber erst aus einem System zarter Lamellen, welchen die Physoden eingelagert sind. In den von den Lamellen gebildeten Kammern befindet sich, ebenso wie bei den Algen, eine wässrige, nicht lichtbrechende Flüssigkeit, welche Bütschli noch im Anschluss an frühere Plasmaforscher *Enchylema* nennt. Ich beabsichtige diese wässrige, nicht lichtbrechende Lösung sowohl der grösseren als der kleineren Kammern »Kammerflüssigkeit« zu nennen, um klar und deutlich zum Ausdruck bringen zu können, dass sie morphologisch und physiologisch in principiellen Gegensatz zu der Lamellensubstanz zu bringen ist.

Bei den braunen Algen wird jeder Beobachter die in den Kammern befindliche Flüssigkeit Zellsaft nennen. Ebenso wird die in den besonders gross entwickelten Kammern befindliche Flüssigkeit höherer Pflanzen Zellsaft genannt und in directem Gegensatz zu dem Protoplasma, wozu doch das Enchylema gehört, gebracht.

Hieraus ergiebt sich für den pflanzlichen Elementarorganismus folgende Definition:

Der Zelle zu Grunde liegt ein System zarter Lamellen, welche schaumförmig angeordnet sind (Lamellensystem, Gerüstsubstanz). Diesen Lamellen sind die edleren Organe des Organismus, d. h. der Zellkern, die Chromatophoren und die Physoden eingelagert. In den von den schaumförmig angeordneten Lamellen gebildeten Kammern (Waben) be-

---

[1]) O. Bütschli, Untersuchung über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. 1892.

findet sich eine klare, wässerige Flüssigkeit, die Kammerflüssigkeit, welchem Begriff, wie oben gezeigt wurde, sowohl *Enchylema* als auch Zellsaft unterzuordnen sind.

Nunmehr ist auch die physiologische Bedeutung der Physoden für die Zelle leicht erklärlich. Während die Flüssigkeit der einzelnen Kammern, besonders bei ruhendem Lamellensysteme, immer von denselben Lamellen begrenzt bleibt und nie mit anderen Lamellen derselben Zelle in Berührung kommt, sind die Physoden die Organe, welche, in allen Lamellen umhergleitend, auf die denkbar günstigste Weise den chemischen Austausch und den Transport wichtiger Baustoffe übernehmen; sie führen also eine Function aus, welche bisher oft dem *Enchylema* zugewiesen wurde. Von ganz hervorragendem Interesse erscheint mir dabei der Umstand, dass in den Physoden, soweit meine Erfahrungen reichen, immer die am leichtesten oxydirbaren Stoffe der Zelle enthalten sind.

Von Bedeutung erscheint es ferner, dass die Physoden periodisch nach dem Kern hinwandern und von diesem nach der Peripherie der Zelle zurückkehren.

Von der sogenannten Plasmaströmung, welche dadurch zu Stande kommt, dass sich die einzelnen Lamellen an einander hinschieben, ist die Physodenbewegung nur in secundärer Weise abhängig. Ihre primäre eigenmächtige Bewegung innerhalb der Lamellen besitzen die Physoden bei »strömendem Plasma« ebenso, wie bei den Pflanzen mit ruhendem Lamellensysteme.

Nach dieser Abschweifung, welche, wie ich hoffe, wesentlich zum Verständniss dieser Zeilen beitragen wird, kehren wir zu der zuerst beschriebenen Pflanze, zu *Fucus* zurück. Die Physoden finden sich dort sowohl in den Parenchym-, als in den Hyphenzellen. Zumal in letzteren treten die charakteristischen Erscheinungen besonders hervor.

Es wird nunmehr hauptsächlich darauf ankommen, auf die Verbreitung der Physoden und auf einige weitere bei den einzelnen Pflanzen gemachte Erfahrungen kurz hinzuweisen.

Am Vegetationspunkte sind bei *Fucus* die Zellen ziemlich dicht angefüllt mit Physoden. Plasmalamellen sind im Verhältniss nicht so reichlich vorhanden, wie an den Vegetationspunkten vieler anderer Pflanzen; ich fand im Januar, dass die Plasmalamellen bildenden Zellen etwas unterhalb des Vegetationspunktes sich befanden. In diesen Zellen zeigte sich, dass der Zunahme der Plasmalamellen ein Verbrauch des Physodeninhaltes proportional war. So waren in den Zellen mit noch wenig Plasmalamellen eine grosse Anzahl von Physoden enthalten, während in den Zellen mit dem dichten, schon fibrillär aussehenden Lamellensysteme sich ganz erheblich weniger und zugleich kleinere Physoden befanden. In den Uebergangsstadien dieser Extreme war lebhafte Physodenbewegung und häufiges Auftreten der oben beschriebenen Differenzirungen innerhalb der Lamellen zu beobachten.

Bei der Bildung der Conceptakeln findet in dem ersten Stadium, d. h. bei der Bildung des compacteren Zellkomplexes, ebenfalls ein beträchtlicher Verbrauch von Physodeninhalt statt, so dass ungefähr zu der Zeit, wo die ersten Oogonien angelegt werden, nur noch winzig kleine Physoden in den Conceptakelzellen enthalten sind. Bei dem Heranwachsen der Oogonien findet dann sowohl eine reichliche Vermehrung der Chromatophoren als auch daran anschliessend der Physoden statt.

Die lebhafte Theilung der Chromatophoren, welche dabei oft nur um die eine Hälfte des Zellkerns gruppirt sind, geht der Physodenvermehrung etwas voraus. Jedoch sind schon, bevor sich der Kern zu theilen beginnt, eine beträchtliche Anzahl jetzt lebhaft hin und hergleitender Physoden wieder vorhanden, so dass nach der Theilung des Oogoniums jedes junge Ei einen beträchtlichen Theil von Physodeninhalt (plastischen Baustoff) mitbekommt.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich in betreff des Vorkommens und des Verhaltens der Physoden bei *Ascophyllum nodosum.*

Auch in den vegetativen Zellen von *Haplospora globosa* fallen dem Beobachter die Physoden als stark lichtbrechende Gebilde sofort auf. Sie finden sich auch in den Tetrasporen, welche in ihrem ersten Stadium dicht damit erfüllt sind. Bei dem Heranwachsen der Tetrasporen findet zunächst ein Verbrauch des Physodeninhaltes statt, wobei die Physoden zwar zahlreicher, aber bedeutend kleiner werden. Bei zunehmender Reife nehmen dann die Physoden wieder an Grösse und auch an Zahl zu. Sie gleiten bei *Haplospora* meist lebhaft in dem Lamellensysteme umher.

Von *Chaetopteris plumosa* habe ich die charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Physode bereits in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. X, S. 295 u. f. ausführlich beschrieben und verweise ich deswegen auf diese mit Abbildungen versehene Abhandlung. An dieser Stelle will ich nur kurz (da zur Plasmaarbeit gehörig) auf einen mir unterlaufenen Fehler hinweisen; nämlich das von mir als »gröberes«, aus Plasmafäden und »flächen« bestehen sollende Plasmanetzwerk besteht, wie ich mich nunmehr überzeugt habe, nur aus schaumförmig angeordneten Plasmalamellen. Die »sich leicht der Wahrnehmung entziehenden Fädchen«, welche ich als ein äusserst zartes Plasmanetzwerk deutete, und von welchen ich annahm, »dass mir auch an sehr günstigen Objecten ein Theil der Fäden entgangen sei«, sind thatsächlich nur vorübergehende, linienförmige Differenzirungen innerhalb der Lamellen, von welchen Differenzirungen oben die Rede war.

Die lebhafteste Bewegung zeigen die Physoden in dem älteren Theil der Scheitelzelle und in daran sich anschliessenden jungen Zellen des vegetativen Sprosses, also an den Stellen, wo das lebhafteste Wachsthum bei *Chaetopteris* stattfindet. Bei der Zellkerntheilung wandern die Physoden fast sämmtlich, desgleichen auch ein grosser Theil der Chromatophoren in unmittelbare Nähe des Zellkernes. Wenn dann nach erfolgter Kerntheilung, in ganz analoger Weise, wie ich es für *Giraudia* in der kurzen Mittheilung über Protoplasmastructur[1]) beschrieben habe, die Mutterzelle zunächst durch eine Plasmalamelle in zwei Hälften getheilt ist, so wandert ein Theil der Physoden nach der erwähnten Lamelle und führt anscheinend die zur Zellwandbildung nöthigen Stoffe hin. Ein anderer Theil der Physoden zerstreut sich in den übrigen Lamellen, während ein dritter Theil in der Nähe des Kernes bleibt. Allmählich wechseln die Physoden sich gewissermaassen ab, indem in den Lamellen zerstreute Physoden nach dem Kern zurückkehren und solche von dem Kern nach der Zellwand etc. hinwandern.

In dem vorderen Theil der Scheitelzelle ist das sehr engmaschige Lamellensystem dicht angefüllt mit Physoden und Chromatophoren. Obgleich hier nur sehr kleine und in Theilung begriffene Chromatophoren vorhanden sind, so scheint ihnen doch ein wesentlicher Theil der Assimilation zuzukommen. Denn von den erst in Ausbildung begriffenen jungen Zellen her ist eine Stoffzufuhr nicht gut anzunehmen, und doch findet die hauptsächliche Bildung von Lamellensubstanz in dem jüngeren Theile der Scheitelzelle statt. Damit im Zusammenhange oder vielmehr als Vorausgehendes ist eine rege Bildung von Physodensubstanz zu bemerken. Dass der Bildung von Lamellensubstanz eine bedeutende Vermehrung von Physodensubstanz vorausgeht, zeigt sich auch in schöner Weise in den Zellen von *Chaetopteris*, aus welchen später Seitensprosse hervorgehen. Man kann diese Zellen, zumal auf Zusatz von Ueberosmiumsäure, infolge der Schwarzfärbung, sofort an dem reichlichen Physodeninhalt erkennen. In den meisten Fällen gewahrt man dann auch

[1]) Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. Bd. X. S. 451 u. f.

bereits eine mehr oder weniger ausgeprägte Ausbuchtung der Zellwand, d. h. den jungen Scheitel des zukünftigen Sprosses.

In den Rindenzellen von *Chaetopteris* ist ein Theil der Physoden gewöhnlich um den Zellkern gelagert, während ein anderer Theil sich mehr oder weniger langsam in den Lamellen umherbewegt. Nicht selten findet man in diesen Zellen im Wandbeleg ganze Trupps ziemlich kleiner, lebhaft durcheinander wimmelnder Physoden.

In den im Innern gelegenen Zellen des Fadens liegen die Physoden fast stets an dem Kern.

Bei der Sporangienbildung findet anfangs eine beträchtliche Abnahme des Physodeninhaltes statt. Doch bevor die einzelnen Schwärmsporen entlassen werden, ist bereits soviel wieder neu gebildet, dass eine jede derselben mit mehreren Physoden versehen wird.

Die *Sphacelaria*-Arten, wie *Sp. cirrhosa* und *racemosa*, schliessen sich in Bezug auf das Vorkommen, auf die Verbreitung und das Verhalten der Physoden vollkommen *Chaetopteris plumosa* an.

Bei *Ectocarpus confervoides* und *Ect. siliculosus* finden sich die Physoden in den vegetativen Zellen ebenfalls in grosser Anzahl. Auch hier gleitet bei günstigem Material ein Theil derselben unter fortwährender Formveränderung in den sehr zarten Lamellen umher. Ein grosser Theil liegt jedoch meist ruhig an dem Zellkern.

Ausserdem finden sich in den Zellen dieser Pflanzen häufig traubenförmige Ansammlungen von Physoden in den Plasmalamellen. Die Physoden liegen dabei oft so dicht gedrängt, dass sie vollkommen wie zu einem Klumpen verschmolzen aussehen. Bei vorsichtiger Behandlung mit Zucker gelingt es jedoch, diese scheinbar verquollenen Massen wieder in die einzelnen abgerundeten Physoden zu zerlegen. Es zeigt sich hierbei, dass die Physoden trotz der dichten Aneinanderlagerung doch nicht miteinander zu einem grösseren Tropfen verschmolzen waren, sondern dass jede einzelne ihre normale Grösse und die sie umgebende Lamellensubstanz beibehalten hat. (Der Ausdruck »normale Grösse« beschränkt sich auf eine normale Maximalgrösse. Kleinere Physoden finden sich fast stets in allen Abstufungen innerhalb derselben Zelle vor.) Nicht selten bilden die Physodenansammlungen gürtelförmige Bänder, welche, der Zellwand anliegend, die Zelle quer zur Längsrichtung des Fadens durchziehen.

Pylaiella litoralis bietet ähnliche Verhältnisse wie *Ectocarpus*. In Culturmaterial vermehren sich die Physoden sowohl bei *Pylaiella* als auch bei *Ectocarpus* oft sehr bedeutend.

Die zur Fructification sich anschickenden *Pylaiella*-Fäden bilden grosse Mengen von Physoden, deren Inhalt dann im ersten Stadium der Schwärmsporenbildung oft fast gänzlich verbraucht wird. Doch beginnt auch hier die Neubildung von Physodenstoff bereits wieder, ehe die Schwärmsporen entlassen werden, so dass jede einzelne Schwärmspore mit verschiedenen, sich auch in ihnen amöboid hin- und herbewegenden Physoden ausgestattet ist.

In den vegetativen Zellen von *Pylaiella* kommt es auch vor, dass die ganze wandständige Plasmalamelle mit Ausnahme der Stellen, wo die Chromatophoren liegen, dicht mit Physoden besetzt ist.

Bei *Ralfsia* finden sich ebenfalls Physoden in den Plasmalamellen vor.

Was *Giraudia sphacelarioides* anbetrifft, so habe ich auf das Vorkommen der Physoden, sowohl in jungen, in Theilung begriffenen, als auch in den ausgewachsenen, vegetativen Zellen bereits in der Notiz über die Protoplasmastructur hingewiesen. Bevor sich

die vegetativen Zellen zur Fructification anschicken, entstehen zunächst aus der geringeren Anzahl grosser Physoden eine reichliche Anzahl kleiner.

Bei *Halothrix lumbricalis* ballen sich die Physoden nicht selten zu grösseren Haufen zusammen. Doch lassen sich dann öfter die die einzelnen Physoden begrenzenden Lamellen als zarte Linien erkennen. Bei Behandlung mit Kaliumnitrat runden sich die einzelnen Physoden in ähnlicher Weise wie bei *Ectocarpus* (auf Zuckerzusatz) ab.

Amöboide Formbewegungen konnte ich bei *Halothrix* sehr schön beobachten.

Vor Bildung der Sporangien füllen sich ebenfalls die Zellen dicht mit Physoden an, deren Inhalt dann während der Sporangienbildung zum grössten Theil verbraucht wird.

Leptonema fasciculatum zeigte sowohl in den vegetativen Zellen als auch in den Schwärmsporen in den Plasmalamellen hin- und hergleitende Physoden.

Auch in den vegetativen Zellen von *Elachista fucicola* fanden sich Physoden, welche sich mitunter recht lebhaft bewegten.

Desgleichen beobachtete ich sowohl in den Rindenzellen als auch in den assimilirenden Borsten von *Asperococcus echinatus*, ferner in vegetativen Zellen und in Schwärmsporen von *Striaria attenuata* Physoden.

Die in den Zellen von *Stictyosiphon tortilis* vorkommenden Physoden zeigten ebenfalls die characteristischen Form- und Ortsveränderungen sehr schön.

In den Zellen von *Desmotrichum undulatum* fand ich die Physoden meist um den Kern gelagert.

Auch bei den übrigen darauf untersuchten braunen Algen fand ich in den Plasmalamellen die Physoden vor, und will ich, da es sich überall um ganz ähnliche Erscheinungen handelt, nur noch die Namen der untersuchten Pflanzen anführen:

Kjellmania sorifera, *Scytosiphon lomentarius*, *Chorda Filum*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Gobia baltica*, *Halorhiza vaga*, *Chordaria flagelliformis* und *divaricata*, *Castagnea virescens*, *Leathesia difformis*.

Nachdem also bei allen darauf untersuchten Phaeophyceen die Physoden als constante Zellorgane nachgewiesen waren, lag der Gedanke nahe, auch andere Pflanzen auf das Vorkommen von Physoden zu untersuchen.

Zunächst wurden einige Diatomeen, da diese ebenfalls braune Chromatophoren haben, berücksichtigt. Wie erwartet, bewegten sich bei diesen die schon lange bekannten glänzenden, tropfenartigen Gebilde langsam, aber doch bei weitem schneller als die Chromatophoren im Protoplasma umher. Am besten zeigten *Melosira*, *Pleurosigma*, *Tabularia*, *Cosnidodiscus* diese Verhältnisse. Auch hier befinden sich die Physoden in der Nähe des Kernes oft in grösserer Anzahl.

Was Vertreter der Cyanophyceen anbetrifft, so fand ich bei *Calothrix confervicola*, dass die bei den Blaualgen schon länger bekannten »Körner« bei der erwähnten Art ebenfalls den schaumförmig angeordneten Plasmalamellen eingelagert waren und sich auf Zusatz von Ueberosmiumsäure nach einiger Zeit schwarz färbten. Die »Körner« gleichen im Bezug auf ihr Vorkommen innerhalb der Lamellen, als auch durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen und ihre Reductionskraft den Physoden der braunen Algen, und bin ich deswegen geneigt, bei *Calothrix confervicola* die sogenannten »Körner« als Physoden anzusehen.

Bei den grünen Algen fanden sich auch in allen daraufhin untersuchten Arten glänzende, sich mit Osmiumsäure früher als die übrigen Zellbestandtheile meist braun färbende Gebilde.

Bei den verschiedenen *Cladophora*-Arten finden sich diese Bläschen, ebenso wie bei den Braunalgen, den äusserst zarten, die Zelle durchsetzenden Plasmalamellen eingelagert.

Auch in der wandständigen Lamelle finden sich die Physoden häufig. Eine Bewegung der Physoden findet aber bei den *Cladophora*-Arten fast gar nicht statt.

In den vegetativen Zellen als auch Schwärmsporen von *Urospora* sind Physoden vorhanden. Mit Osmiumsäure werden sie schwarz.

Auch in den Zellen von *Enteromorpha clathrata* finden sich Physoden als kleine, die Plasmalamellen auftreibende, stark lichtbrechende Gebilde. Sie gleiten mitunter recht lebhaft in den Lamellen umher und lagern sich bisweilen in unmittelbarer Nähe des Kernes.

In den Schwärmsporen färben sich die Physoden auf Zusatz von Osmiumsäure deutlich schwarz.

Bei *Mesocarpus* zeigen die als Gerbstofftropfen bekannten Gebilde ebenfalls deutliche Form- und Ortsveränderung. Da sie sich durch ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen auszeichnen und, soweit ich bis jetzt beurtheilen konnte, in einer zarten Plasmalamelle liegen, so sind diese Gebilde auch als Physoden anzusehen. Sie enthalten ebenfalls die am leichtesten oxydirbaren Stoffe der Zelle.

Bryopsis schliesst sich in vielen Beziehungen schon sehr den Phanerogamen an. Der »protoplasmatische Wandbeleg« besteht aus einem sehr feinschaumigen Lamellenwerk, welches sich mehr oder weniger schnell verschiebt. Den Lamellen, welche bei der mikroskopischen Betrachtung als netzförmig verbundene Fäden erscheinen, sind die kleinen, stärker lichtbrechenden, sich hin- und herbewegenden Physoden eingelagert. Sie treiben die Lamellen torulös auf und ihr Inhalt reducirt Osmiumsäure sofort.

Bryopsis bildet einen sehr günstigen Uebergang zu den Phanerogamen, da das Plasmawerk und die Art und Weise, wie die Physoden sich darin befinden, bei *Urtica* und *Bryopsis*, sich schon vollkommen gleichen.

Obgleich die Zahl der untersuchten Phanerogamen nur eine beschränkte ist, so geht doch aus den gemachten Beobachtungen sicher hervor, dass die Physoden auch bei den höheren Pflanzen vorhanden sind und dass sie hier, wenigstens in den untersuchten Objecten, den bei weitem grössten Theil der bisher als Mikrosomen bezeichneten Gebilde ausmachen.

Mit welchen Schwierigkeiten bei den bezüglichen Beobachtungen zu kämpfen ist, geht daraus hervor, dass es, um ein an und für sich infolge seines Lichtbrechungsvermögens leicht sichtbares Körperchen als Physode ansprechen zu können, durchaus nothwendig ist, festzustellen, ob dieses fragliche Gebilde sich innerhalb einer Plasmalamelle, beziehungsweise eines Plasmafadens befindet, ferner, ob diese Lamelle dadurch mehr oder weniger aufgetrieben wird, und vor allem, ob sich das fragliche Körperchen in der Lamelle hin und her bewegen und auch in andere Lamellen gleiten kann.

Ich legte mir diese Fragen vor, als ich an die ersten Untersuchungen von *Urtica* heranging, und eine Folge davon war, dass ich bei der Nachzeichnung des Gesehenen diejenige Figur erhielt, welche in den Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. X, Taf. XXIII, Fig. 7 von *Urtica* abgebildet ist. Ich wurde dadurch auf das Gebiet über Protoplasmastructur der höheren Pflanzen hinübergedrängt, und es zeigte sich mir bald, dass eine weitere erspriessliche Forschung über die Physoden nur mit der der Plasmastructur Hand in Hand gehen konnte.

Zwar interessanter, aber auch schwieriger wurde die Arbeit durch den Umstand, dass ich, theils um sicher zu gehen, vor allem aber, um die Bewegungserscheinungen der

Physoden innerhalb der einzelnen Lamellen verfolgen zu können, nur mit lebendem Material arbeiten konnte.

Was zunächst *Elodea canadensis* anbetrifft, so finden sich in den Zellen am Vegetationspunkte in den Plasmalamellen eine Anzahl Physoden (vergl. Protoplasmastructur, Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. Bd. X, Taf. XXIII, Fig. 9).

Diese Physoden gleiten, wie ich mich oft und zu verschiedenen Jahreszeiten überzeugt habe, bald schneller, bald langsamer in den verschiedensten Richtungen in den Plasmalamellen umher, welche sich hier nicht in fliessender Bewegung befinden.

Auch hier halten sich die Physoden öfter in unmittelbarer Nähe des Kernes auf.

Desgleichen fand ich die Physoden den Plasmalamellen sehr junger Blattzellen eingelagert. In älteren Blattzellen, wo bereits mehrere Waben zu den Safträumen herangewachsen sind, finden wir bekanntlich ein rotirendes Plasma. Infolge der Bewegung ist die Protoplasmastructur hier sehr schwer zu erkennen. Jedoch sieht man oft an einzelnen Stellen zarte, netzförmig verbundene Linien (in Wirklichkeit Lamellen), in welchen kleine Physoden sich, abgesehen von der fliessenden Bewegung des gesammten vermeintlichen Netzes, lebhaft hin und her bewegen.

Aehnliche Verhältnisse fand ich auch in den peripherischen Zellen junger Wurzeln.

Mit Ueberosmiumsäure wurden die Physoden schnell schwarz resp. braun.

In den Epidermiszellen der rothen Blüthenknospen einer *Aloe*-Species sind den einzelnen (schwer sichtbaren) scheinbaren Fädchen der Protoplasmastränge eine grosse Anzahl kleiner Physoden eingelagert, welche sich mit Osmiumsäure zuerst schwärzen. Instructiver waren die Verhältnisse in den Zellen junger Samenknospen dieser *Aloe*, wo ich am lebenden Material vollkommen deutlich die schaumförmige Anordnung der Plasmalamellen erkennen konnte. In diesen Lamellen glitten die Physoden bisweilen sehr lebhaft in den verschiedensten Richtungen umher. Auf Zusatz von Osmiumsäure färbten sie sich schnell braun, während die übrigen Zellbestandtheile ungefärbt blieben.

In den Staubfädenhaaren verschiedener *Tradescantia*-Arten gleicht die Plasmastructur vollkommen der, wie ich sie für *Urtica* abgebildet habe. In den als Fädchen sichtbaren Lamellen gleiten die wie gelbe Tröpfchen aussehenden Physoden lebhaft und unabhängig von der Bewegung des gesammten Lamellensystemes umher. Sie treiben die einzelnen Lamellen stark auf. Die Physoden sind hier, wie übrigens bei allen Pflanzen, verschieden gross. Eine amöboide Formveränderung konnte ich bei diesen kleinen Gebilden nicht erkennen. Dasselbe war aber auch nicht der Fall bei den kleinsten Physoden der Braunalgen.

Die Physoden sind bei *Tradescantia* viel zahlreicher, aber bedeutend kleiner, wie bei den meisten Algen.

Im Grossen und Ganzen lässt sich überhaupt sagen, dass die Physoden in Zellen mit grosswabigem Plasma grösser, aber in geringerer Anzahl vorhanden sind, als in den Zellen, welche ein kleinwabiges Plasma besitzen. Wir finden diese Verhältnisse auch schon in der Gruppe der braunen Algen theilweise ausgeprägt. In vielen, sich zur Fructification anschickenden Zellen dieser Algen findet nämlich als erstes Stadium eine lebhafte Bildung von Plasmalamellen statt. Infolgedessen werden die einzelnen Waben der Zelle immer kleiner. Damit Hand in Hand findet auch ein erhebliches Kleinerwerden der Physoden statt, welche dafür aber oft in grösserer Anzahl auftreten. Immerhin findet dabei ein Verbrauch von Physodeninhalt statt.

Aehnliche Bilder in Bezug auf den Plasmabau und die Physoden wie *Tradescantia* zeigen die Wurzelhaare von *Pontederia crassipes, Trianea bogotensis, Hydrocharis.*

Ueberall erblicken wir zarte, netzartig verbundene Linien, in denen kleine bläschenartige Gebilde umhergleiten. Mitunter finden sich in den Wurzelhaaren auch noch andere, hier vorläufig unberücksichtigt gebliebene Einschlüsse im Plasma.

Die den Brennhaaren von *Urtica pilulifera* zu Grunde liegenden Verhältnisse, welche ganz analoge sind wie die in den Staubfädenhaaren von *Tradescantia*, habe ich bereits in dem Bericht über Protoplasmastructur etwas ausführlicher besprochen. Auch hier gleiten die Physoden, welche sich in dem der Zelle zu Grunde liegenden Lamellensystem befinden und die einzelnen Lamellen local auftreiben, ganz beliebig schnell und in den verschiedensten Richtungen umher. Mit Osmiumsäure färben sich die Physoden, soviel sich bei der Kleinheit des Objectes beurtheilen lässt, zuerst dunkel.

Auch in chlorophyllführenden Zellen konnte ich die netzförmig verbundenen Linien mit den darin hin und hergleitenden, sehr kleinen Bläschen öfter deutlich erkennen.

In den Haarzellen junger Blätter von verschiedenen *Pelargonium*-Arten fanden sich ebenfalls in den oft vollkommen deutlich schaumförmig angeordneten Plasmalamellen die hier sehr kleinen Physoden vor. Dieselben bewegten sich auch in diesem Falle unabhängig von der Bewegung des gesammten Lamellensystems in den Lamellen umher.

In den chlorophyllführenden Zellen des Blattstieles derselben *Pelargonium*-Arten war die Plasmastructur wenig deutlich. Es war nur theilweise ein feines, kleinmaschiges Netzwerk sichtbar. In diesem waren die kleinen, sich sehr schön hin- und herbewegenden Bläschen zu sehen. Mit Ueberosmiumsäure wurde der ganze Zellinhalt schnell blaukörnig, so dass die Reaction der einzelnen Physoden nicht zu erkennen war.

In chlorophyllführenden Zellen des Blattstieles von *Malva Alcea* konnte ich mich häufig davon überzeugen, dass sowohl in den die Zelle durchziehenden Plasmasträngen als m Wandbeleg eine ganz analoge Plasmastructur wie in den *Urtica*-Haaren vorliegt, und dass hier ebenfalls kleine, stark lichtbrechende Bläschen, welche die scheinbaren Fäden local auftreiben, sich unabhängig von der Plasmabewegung in dem Lamellensystem wie nach Belieben umher bewegen. Bei derselben Pflanze fand ich in den Haaren am Grunde der Kronenblätter, welche im feineren Bau einem *Urtica*-Haar sehr ähneln, ebenfalls die Physoden.

Auch in den chlorophyllführenden Blattzellen der Nelke ist das Netzwerk scheinbarer Plasmafäden deutlich zu erkennen. Dieses Plasmagerüst verschiebt sich hier langsamer als z. B. bei *Urtica*. Dagegen gleiten die Physoden oft recht eilig in dem Lamellenwerk umher.

Die im Grossen und Ganzen mit kleinen Abwechslungen immer wiederkehrenden, im Princip doch gleichen Verhältnisse fand ich auch in den einzelligen Staubfädenhaaren von *Eutoca viscida*, in den Blumenkronhaaren von *Dianthus caesius* und *montanus*, in den nach oben gelegenen Zellen der Blumenkrone von *Nepeta Cataria* (die Plasmastränge sind hier sehr dünn), in den mehrzelligen Haaren von *Sicyos angulata*, in den Wurzelhaaren von Maiskeimlingen und in den inneren, noch chlorophyllosen Zellen des ersten grünen Blattes eines Weizenkeimlings.

In einer Anzahl anderer Fälle war es mir bisher nicht möglich, Klarheit über die Structur des Protoplasma zu gewinnen. Ich fand aber in solchen Zellen stets den Physoden vergleichbare Gebilde. So bewegten sich in den Pallisadenzellen von *Cyclamen europaeum* zwischen den Chromatophoren kleine bläschenartige Körper lebhaft in den verschiedensten Richtungen hin und her, ferner bewegten sich in den Pollenkörnern der Tulpe kleine, glänzende, mit Ueberosmiumsäure sich früher als die übrigen Zellbestandtheile braun färbende Gebilde u. a. m.

Schliesslich möchte ich noch darauf hinweisen, dass ich öfter bei *Chaetopteris* (jedoch auch bei anderen Braunalgen), zumal wenn diese Pflanze in lebhaftem Wachsthum begriffen waren, mikroskopisch sichtbare Differenzirungen innerhalb der einzelnen Physode fand. Die Physode erscheint dann wie ungleichmässig schattirt, und in ihr werden eine oder mehrere, wie ausgeschiedene Tröpfchen aussehende Differenzirungen sichtbar, welche dann wieder verschwinden können. Hiernach scheinen Mischungs- und Entmischungsvorgänge innerhalb der Physode stattzufinden; ein Vorgang, welcher noch sehr sorgfältiger und eingehender Studien bedarf, um in seiner Bedeutung richtig erkannt zu werden.

Chemischer Theil.

In diesem Theile der Abhandlung soll der Versuch gemacht werden, festzustellen, welche chemischen Stoffe, beziehungsweise Stoffgemenge sich in den Physoden der braunen Algen vorfinden. Berthold, welcher sich mehrfach mit der Frage beschäftigt hat, woraus die im Protoplasma der Braunalgen so häufig auftretenden Tröpfchen bestehen, ist schliesslich in seiner Protoplasmamechanik, S. 56 und 57, zu dem Resultat gekommen, dass es ebensolche »Gerbstofftropfen« seien, wie sie im Protoplasma höherer Pflanzen sich so oft finden.

Ich habe mich in dem vorläufigen Bericht über die Physoden dahin geäussert, dass die Physoden Phloroglucin in wechselnder Menge gemischt mit anderen Substanzen enthalten.

Inzwischen ist aber über diese Körper eine umfangreichere Arbeit von Berthold Hansteen (Christiania) im letzten Heft von Pringsheim's Jahrbüchern (Bd. XXIV, Heft III) unter dem Titel: »Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Fucoideen« erschienen. Hansteen kommt darin zu dem Resultat, dass die von mir Physoden genannten Gebilde aus einem »neuen eigenthümlichen Kohlenhydrat«, dem Fucosan, von der Zusammensetzung ($C_6H_{10}O_5$) bestehen.

Diese »Fucosankörnchen« sollen nach H. eine genau concentrische Schichtung besitzen, also ähnlich wie ein Stärkekorn höherer Pflanzen gebaut sein.

Indem ich mir vorbehalte, an anderer Stelle diese von der meinigen so grundverschiedene Ansicht zu widerlegen, wende ich mich zur Darstellung der Resultate meiner eigenen chemischen Untersuchungen der Physoden.[1])

A. Verhalten der Physoden und der Lamellensubstanz gegen chemische und mechanische Einflüsse überhaupt.

Mit mikrochemischen Reactionen auf die Physoden ist es ein eigenthümliches Ding und kann man wohl kaum zu einer richtigen Vorstellung gelangen, bevor man sich nicht des morphologischen Baues derselben bewusst ist.

---

[1]) Die betreffende Abhandlung ist inzwischen in den Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. XI, Heft 3 erschienen.

Eine Physode von *Fucus* besteht aus einem Tröpfchen einer mit Wasser, Spiritus und Aether leicht mischbaren, flüssigen Substanz resp. Substanzgemenge. Ein solches Tröpfchen findet sich einer zarten Plasmalamelle eingelagert und ist infolgedessen auf allen Seiten von einem unmessbar feinen und unsichtbaren Häutchen von Lamellensubstanz (Plasma) umgeben.

Dieses feine Häutchen spielt bei vielen chemischen Reactionen als auch vorzüglich bei den Löslichkeitsversuchen eine ganz hervorragende Rolle. Wird z. B. durch irgend ein einwirkendes Mittel das Häutchen fixirt, so befindet sich dann plötzlich der Tropfen in einer undurchlässigen Hülle. Zieht man derartig mitwirkende Umstände nicht mit in Betracht, so kommt man leicht zu der Ansicht, dass der Physodeninhalt in diesem Mittel unlöslich sei, was jedoch keineswegs der Fall zu sein braucht.

Die Substanz der Plasmalamelle verhält sich nun, je nach den äusseren Bedingungen, unter welchen sie sich befindet, ein und demselben Mittel gegenüber verschieden.

Z. B. sind grosse Lamellen viel unbeständiger wie kleine, und die straffgespannten Häutchen grosser Physoden empfindlicher als die der kleinen.

Es treten also bei den feinen Schäumen, wie sie in der Zelle vorhanden sind, dieselben Verhältnisse auf, wie man sie an makroskopischen Schäumen zu sehen Gelegenheit hat.

So ist ein bei Eingreifen in das Zellenleben sehr häufig auftretendes Phänomen das, dass die Lamellen und vor allem die um den Physodeninhalt gespannten, aus Lamellensubstanz bestehenden Häutchen einfach platzen, genau so, wie eine Seifenblase platzt. Hierbei verliert der Physodeninhalt sofort sein Lichtbrechungsvermögen und mischt sich schnell mit der umgebenden Flüssigkeit.

Es ist dies kein Weglösen wie etwa das eines Krystalles, sondern die eben noch vorhandene, stark lichtbrechende Physode verschwindet momentan gänzlich unter Zurücklassung eines oftmals kaum wahrnehmbaren Gerinnsels von Lamellensubstanz.

Oft bekommt auch das Physodenhäutchen nur einen Riss und man kann dann bei mit Methylenblau gefärbten Physoden den Inhalt durch den entstandenen Riss ausfliessen sehen. Die Membran zieht sich hierbei mehr oder weniger elastisch zusammen.

Wenn nun bei ungefärbtem Materiale[1]) die Physode nach unten zu aufplatzt, so sieht man meist nur, wie dieselbe ziemlich schnell kleiner, oftmals nur schmäler wird. Diese Stadien können allerdings leicht zu Täuschungen in Betreff der Löslichkeit Veranlassung geben.

Eine andere, ebenfalls sehr häufig auftretende Erscheinung ist die, dass der Physodeninhalt, muthmaasslich infolge von Wasserabsorption anschwillt und hierbei das denselben umgebende Lamellenhäutchen einige Zeit nachgiebt. Infolgedessen blähen sich die Physoden mehr oder weniger stark auf.

Auch in diesen Fällen nimmt das Lichtbrechungsvermögen der Physoden schnell ab und in der Regel platzt schliesslich die aufgequollene Physode auf.

Auch Zusammenfliessen mehrerer benachbarter Physoden ist oft zu beobachten und zwar geschieht dies häufig ohne ein Zerreissen der Lamelle resp. des die Physode umgebenden Häutchens; es bleibt infolgedessen der durch Zusammenfliessen entstandene grössere Tropfen von einem zarten, aus Lamellensubstanz bestehenden Häutchen umgeben, welch letzteres wiederum nach einiger Zeit platzen kann.

---

[1]) Der Physodeninhalt der braunen Algen lässt sich mittelst Methylenblau färben, ohne dass die Zelle abstirbt.

Schliesslich ist ein noch bemerkenswerthes Verhalten dies, dass das Physodenhäutchen erhalten bleibt, aber das Lichtbrechungsvermögen des Inhaltes schnell abnimmt und bald an Stelle der ursprünglichen Physode nur noch ein zarter Ring sichtbar ist.

Vermuthlich diffundirt nach dem Absterben der Lamellensubstanz der unter höherem Druck befindliche Physodeninhalt durch die Membran hindurch.

Mit diesen und noch anderen ähnlichen Erscheinungen hat man also von vornherein ganz ohne Rücksicht auf das anzuwendende Reagens zu rechnen.

B. Mikrochemische Prüfungen auf den Physodeninhalt.

Was die Mikrochemie als solche anbetrifft, so mag hier bemerkt und weiter unten näher begründet werden, dass in dieser Richtung unsere Kenntnisse äusserst mangelhafte sind und es sehr fraglich ist, ob wir überhaupt bald zu einer nur nothdürftig brauchbaren mikrochemischen Analyse gelangen werden. Vorläufig sind die Aussichten sehr gering. Desto erstaunlicher ist es, mit welcher Leichtigkeit mitunter der chemische Theil von Zelluntersuchungen in der Botanik behandelt wird und vor allem, wie leicht bisweilen auf Grund eines sehr mangelhaften Reagens der physiologische Werth umfangreicher chemischer Gruppen beurtheilt wird.

Es sei noch vorangeschickt, dass fast jede der angeführten Reactionen verschiedene Male in der Weise ausgeführt wurde, dass das Reagens zu den schon vorher unter das Mikroskop eingestellten lebenden Zellen von der Seite her zugelassen wurde, so dass jeder einzelne Vorgang der Reaction genau verfolgt werden konnte; ich hoffe, dass dadurch Täuschungen möglichst vermieden worden sind.

Selbstredend ist dafür Sorge getragen worden, dass das betreffende Reagens auch thatsächlich auf die Zelle einwirken konnte.

Ausserdem sind zur Controlle fast sämmtliche Reactionen so ausgeführt worden, dass die betreffenden Objecte kürzere oder längere Zeit mit einer grösseren Menge von Reagens behandelt wurden, so dass sie vollständig damit durchtränkt waren.

Es sollen zunächst die verschiedenen Reactionen der Physoden bei einigen Braunalgen und dann im nächsten Abschnitt anhangsweise eine Reihe Reactionen vorwiegend phenolartiger Körper besprochen werden, um daraus einen Schluss auf den Physodeninhalt ziehen zu können.

a. Verhalten gegen Lösungsmittel.

Zunächst wurde das Verhalten der Physoden gegen allgemeine Lösungsmittel geprüft.

(Destillirtes Wasser.) In destillirtem Wasser halten sich die unverletzten Zellen der Braunalgen lange Zeit; später sterben die Zellen unter Platzen und Auslaufen der Physoden in der oben beschriebenen Weise ab.

(Aether.) Bei Einwirkung von Aether platzen bei *Fucus* die Physoden schnell und der Inhalt derselben mischt sich gleichzeitig mit dem Zellsaft. In den einzelnen Zellen bleibt nur der Kern und ein wenig Gerinnsel, von Lamellensubstanz herrührend, sichtbar.

Unterbricht man die Aethereinwirkung, so dass in einem Theil der Zellen die Physoden noch nicht geplatzt sind, und fügt dann Piperonal und Schwefelsäure (s. u.) hinzu, so entsteht in den Zellen, in welchen die Physoden bereits geplatzt waren, ein die

ganze Zelle gleichmässig durchsetzender, feinkörniger, rother Niederschlag. Die die Reaction hervorrufende Substanz ist also gleichmässig in der ganzen Zelle vertheilt.

Dagegen werden in den Zellen, in welchen die Physoden noch nicht geplatzt waren, nur die einzelnen Physoden und zwar infolge des Aethergehaltes erst nach einiger Zeit intensiv roth gefärbt. Lässt man Aetherdampf auf im hängenden Wassertropfen befindliche Zellen, z. B. von *Chaetopteris*, einwirken, so runden sich zunächst die langgestreckten Chromatophoren ab. Hierbei ziehen sich oft schon fast getheilte Chromatophoren wieder zu einer runden Scheibe zusammen, dann zerplatzen sowohl die Physoden, von welchen mitunter erst einige zusammenfliessen, als auch ein Theil der Plasmalamellen. Endlich geht die braune Farbe der abgerundeten Chromatophoren in eine grüne über. Je nach der Concentration des Aetherdampfes erfolgen diese Stadien sehr schnell (d. h. innerhalb 4—5 Secunden) oder etwas langsamer auf einander. Stets erweist sich aber Aetherdampf für vegetabilische Zellen als ein sehr intensives und sehr schnell wirkendes Gift.

Ganz ähnlich verhalten sich die Zellen von *Fucus, Ectocarpus, Pylaiella* etc. gegen Aetherdampf.

(Chloroform.) Chloroformdampf wirkt ähnlich, nur nicht so schnell.

(Alcohol.) Mit starkem resp. absolutem Alcohol platzen die Physoden bei *Fucus* sofort, und der Physodeninhalt mischt sich, wenigstens in den Zellen des normalen vegetativen Gewebes, vollkommen klar mit der ihn umgebenden Flüssigkeit (Zellsaft und Spiritus). Auch hier bleibt die Lamellensubstanz als Gerinnsel übrig.

Von in Alcohol unlöslichen, kugelähnlichen Tropfen, wie Hansteen angiebt, konnte ich in dem erwähnten Gewebe nichts wahrnehmen.

Analog verhielten sich *Chaetopteris*, *Ectocarpus*, *Pylaiella*, *Giraudia* etc.

b. Verhalten gegen Alkalien.

(Ammoniak.) Auf Zusatz von Ammoniak sieht man die Physoden bei *Fucus* zu grösseren, wenig lichtbrechenden Massen zusammenlaufen. Hin und wieder platzt das die Massen anfangs umgebende Häutchen, und die Flüssigkeit fliesst dann in den mit Ammoniak vermischten Zellsaft. In diesem ist sie infolge des Ammoniakgehaltes unlöslich, was man sowohl an der Grenzlinie der beiden Flüssigkeiten sieht, als auch an der Einwirkung von Millon's Reagens, welches nur den ursprünglichen Physodeninhalt bräunt, resp. von Piperonal und Schwefelsäure, welche ebenfalls nur die sich von dem ammoniakhaltigen Zellsaft abhebenden Physodenmassen intensiv roth färben.

Eine schnell eintretende »Lösung«, wie Hansteen angiebt, konnte ich also auf Zusatz von Ammoniak nicht bemerken.

Ein ähnliches Verhalten gegen Ammoniak zeigen Physoden von *Ectocarpus*. Auch hier löst sich der Physodeninhalt nicht in dem ammoniakalisch gemachten Zellsaft.

Die oft zusammengelaufenen und zum Theil auch aufgeblähten Massen verlieren zwar ihr Lichtbrechungsvermögen, aber bei sorgfältigem Beobachten sieht man sie meist deutlich gegen den Zellsaft abgesetzt.

Bei *Chaetopteris* bleiben die Physoden auf Zusatz von Ammoniak bisweilen erhalten und nehmen allmählich eine tiefbraune Färbung an, während die Chromatophoren bald verblassen. Fügt man dann conc. Schwefelsäure hinzu, so werden die Physoden erst

hellbraun und dann tiefrothbraun, welche Farbe tags darauf in eine mehr violette übergeht.

(Kalilauge.) Fügt man Kalilauge zu dem Schnitt von *Fucus*, so erscheint es, als ob der Inhalt der einzelnen Zellen zerfliesse.

Es bleibt inmitten der Zelle ein gequollenes mattes Häufchen. Dementsprechend wurde bei den Controllversuchen mit Millon's Reagens der ganze Zellinhalt braun gefärbt, ein Zeichen, dass der Physodeninhalt sich gleichmässig vertheilt hatte.

Der Inhalt der bereits vor Einwirkung der Kalilauge verletzten Zellen wurde selbstredend nicht gefärbt, da ja beim Absterben der Zelle die Physoden sofort platzen und ihren Inhalt in den Zellsaft respective in das umgebende Medium ergiessen.

c. Verhalten gegen Säuren.

(Salzsäure.) Bei der Einwirkung der Salzsäure kommt es auf die Concentration derselben an, ob die Physoden bei *Fucus* als etwas zusammengeschrumpfte Gebilde erhalten bleiben oder ob sich ihr Inhalt in dem angesäuerten Zellsaft gleichmässig vertheilt.

Sehr verdünnte Salzsäure ruft die letztere Erscheinung hervor. Bei ihrer Einwirkung schrumpfen im ersten Moment die Physoden ein wenig zusammen, dann runden sie sich zu ihrer ursprünglichen Form ab, worauf einige einfach platzen. Andere lassen ihren Inhalt durch die Membran in die umgebende Flüssigkeit langsam hinausdiffundiren, wobei das Lichtbrechungsvermögen proportional abnimmt und das den Physodeninhalt umgebende Häutchen immer deutlicher zu Tage tritt. Der Gegenversuch mit Millon zeigt dann, dass der Physodeninhalt fast gleichmässig in der Zelle vertheilt ist.

Bei Anwendung von etwas concentrirterer Salzsäure zeigen die Physoden zum Theil ganz ähnliche Erscheinungen. Ferner aber giebt es eine Anzahl Physoden, welche sich plötzlich unter Schaumbildung vergrössern. Es macht den Eindruck, als ob durch die Einwirkung der Salzsäure innerhalb der Physoden eine lebhafte Gasentwicklung zu Stande kommt.

Schliesslich wird das aufgeblähte Physodenhäutchen gesprengt und der Schaum stürzt in sich zusammen.

Nicht immer ist er dann in der mässig concentrirten Salzsäure löslich.

Andere Physoden halten sich lange Zeit unversehrt.

Alle diese Stadien kommen in einer und derselben Zelle vor.

Concentrirte Salzsäure lässt schliesslich die Physoden etwas zusammenschrumpfen, doch halten sie sich dann in derselben stundenlang.

Der ganze Zellenleib wird durch dieselbe mehr oder weniger fixirt. Wird ein Schnitt aus concentrirter Salzsäure direct in Millon gelegt, so zeigt sich, dass nur die Physoden braun gefärbt werden, dass sich also der Physodeninhalt nicht wie bei Anwendung von verdünnter Salzsäure gleichmässig in der Zelle vertheilt hat. Es ist nicht rathsam, den behufs Prüfung mit Millon aus conc. Salzsäure entnommenen Schnitt vorher in Wasser abzuspülen, da sich hierbei sehr leicht der Physodeninhalt in der Zelle gleichmässig vertheilt. Die Physoden von *Chaetopteris* sind gleichfalls in conc. Salzsäure unlöslich.

(Schwefelsäure.) Ebenfalls etwas fixirend wirkt verdünnte Schwefelsäure (1 : 5). In derselben bleiben die Physoden tagelang erhalten.

Lässt man concentrirte Schwefelsäure von der Seite zufliessen, so zeigt sich, dass auch hierin die Physoden unlöslich sind. Nur im ersten Moment der Einwirkung schrumpfen sie ein klein wenig und behalten dann die dadurch erhaltene unregelmässige Form bei.

Selbst nach tagelangem Liegen in conc. Schwefelsäure sind die Physoden von *Fucus* oft noch in ihrer ursprünglichen, traubenförmigen Anordnung vollständig erhalten, während die Zellenwände schon nach kurzer Zeit durch die Schwefelsäure vollständig zerstört werden. Die Physodentrauben schwimmen dann in der concentrirten Säure umher.

(Salpetersäure.) Beim Behandeln der Physoden von *Fucus* mit verdünnter Salpetersäure sind die meisten nach ungefähr einer Stunde noch erhalten.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass einzelne Physoden verschwinden, ähnlich wie das bei mässig concentrirter Salzsäure der Fall ist. An dünnen Stellen des Schnittes war ein Theil der Physoden braun gefärbt. Es kann also demnach der Physodeninhalt schon in der Kälte durch Salpetersäure nitrirt werden.[1])

In rauchender Salpetersäure sind die Physoden unlöslich und werden durch dieselbe in kurzer Zeit zum grössten Theil braun gefärbt. Unterbricht man, bevor alle Physoden nitrirt worden sind, die Behandlung mit rauchender Salpetersäure und behandelt mit Ammoniak, so zerlaufen die noch nicht gefärbten, also noch nicht nitrirten Physoden sofort, während die braun gewordenen Physoden erhalten bleiben und womöglich noch einen dunkleren Ton annehmen.

(Essigsäure.) Auf Zusatz von Essigsäure läuft bei *Fucus* der Physodeninhalt schnell zu grösseren Tropfen zusammen, welche entweder bald platzen oder den Inhalt durch die sie umgebende Membran hindurch diffundiren lassen, so dass nach kurzer Zeit nur noch das Gerinnsel von Lamellensubstanz sichtbar ist. In ähnlicher Weise verschwinden die Physoden bei *Chaetopteris*, *Ectocarpus*, *Pylaiella*, *Asperococcus*, *Giraudia*.

(Rückblick.) Aus den soeben mitgetheilten Thatsachen geht hervor, dass der Physodeninhalt eine mit Wasser, Spiritus, Aether, verdünnter Salzsäure, Essigsäure, als auch Kalilauge mischbare Flüssigkeit ist, welche sich dagegen mit Ammoniak, wenigstens in kürzerer Zeit, nicht klar mischt. Von Salpetersäure wird dieselbe leicht nitrirt. Ihr Verhalten gegen concentrirte Salzsäure und Schwefelsäure ist insofern nicht sicher festzustellen, als durch diese Säuren leicht die Physodenmembran coagulirt wird und dann eine undurchdringbare Hülle um den an und für sich löslichen Physodeninhalt gebildet werden kann.

Diese Vermuthung ist insofern nicht ganz ungerechtfertigt, als bei vielen braunen Algen die Lamellensubstanz gegen concentrirte Schwefelsäure thatsächlich sehr widerstandsfähig ist.

d. Verhalten gegen Oxydationsmittel.

Behufs weiterer Prüfung des Physodeninhaltes von *Fucus serratus* wurde zunächst festzustellen versucht, ob derselbe reducirende, also leicht oxydirbare Stoffe enthalte oder nicht. Diese Frage ist speciell an *Fucus* infolge des leichten Zerplatzens der Physoden gerade bei dieser Pflanze nicht leicht mit Bestimmtheit zu beantworten.

Aber zur Beantwortung dieser Frage eignen sich die meisten übrigen braunen Algen, welche ja ebenfalls nach Hansteen Fucosankörner und nach mir Physoden ent-

---

[1]) Eine bei Behandlung mit Salpetersäure eintretende Gelb- oder Braunfärbung zeigt in der Regel eine Nitrirung des betreffenden Körpers an.

halten, und deren Inhalt, wie ich später im Zusammenhange nachweisen werde, ein ähnlicher wie bei den Fucaceen ist, sehr gut.

Die Antwort auf diese Frage lautet dahin, dass in den Physoden die am leichtesten oxydirbaren Substanzen der Zelle enthalten sind.

(Ueberosmiumsäure.) Zunächst wurde, wie oben bereits mehrfach erwähnt, mit Ueberosmiumsäure geprüft, womit bei der grossen Mehrheit der braunen Algen die Zellenleiber ganz leidlich fixirt und die Physoden tiefschwarz gefärbt werden.

Andere Theile der Zelle wirken auf Ueberosmiumsäure nicht reducirend. Infolgedessen sind die am leichtesten oxydirbaren Stoffe in den Physoden enthalten.

Bei den *Fucus*-Arten werden nun, wie Hansteen richtig angiebt, die Physoden in der Regel nicht als schwarze Kügelchen fixirt: lässt man Ueberosmiumsäure von der Seite zufliessen, so platzen sowohl im jüngeren wie im älteren Gewebe die Physoden fast sämmtlich, indem sie sich mitunter vorher stark aufblähen oder zusammenfliessen.

Sie ergiessen mithin ihren Inhalt in den Zellsaft und infolgedessen wird nach einiger Zeit der ganze Zellinhalt gleichmässig grau gefärbt. Eine Schwärzung anderer Zelltheile findet aber nicht statt.

In Hyphenzellen bleiben mitunter kleine Physoden erhalten und diese färben sich dann schwarzbraun.

Legt man einen Schnitt direct in Ueberosmiumsäure, so blähen sich die Physoden fast nie auf, sondern sie verlieren sehr schnell ihr Lichtbrechungsvermögen, die Umrisse der einzelnen Physoden bleiben aber als fein punctirte Linien ziemlich gut erhalten, d. h. die Lamellensubstanz wird zwar fixirt, lässt aber den Physodeninhalt in den Zellsaft hinausdiffundiren.

Aehnlich wie die *Fucus*-Arten (*F. vesiculosus* und *serratus*) verhält sich *Ascophyllum nodosum*.

Bei den *Sphacelaria*-Arten werden sowohl die Physoden der älteren, als auch der Scheitelzellen durch Ueberosmiumsäure sofort geschwärzt. Ein Platzen oder Ausfliessen findet dabei nie statt.

Eine ebenso schnelle Reduction der Ueberosmiumsäure findet durch die Physoden bei *Chaetopteris plumosa* statt.

Auch hier werden dieselben sofort als schwarze Tröpfchen fixirt, während andere Theile der Zelle, ebenso wie bei *Sphacelaria*, keinerlei Schwarzfärbung zeigen.

Bei den *Ectocarpus*-Arten mit bandförmigen Chromatophoren, bei denen die Plasmalamellen in der Regel sehr zartwandig sind, platzen die Physoden auf Zusatz von Osmiumsäure meistens. Ihr Inhalt wirkt bedeutend weniger reducirend, wie der von *Chaetopteris*.

Die Physoden von *Ectocarpus* (*Pylaiella*) *litoralis* dagegen werden wieder momentan als tiefschwarze Gebilde fixirt.

Desgleichen die von *Asperococcus* und *Halothrix*.

Bei *Elachista* und *Halorhiza* werden sie nur grau.

Bei den beiden letzteren Arten wirkt auch hin und wieder der Zellsaft schwach reducirend, doch werden die Physoden immer zuerst und auch intensiver gefärbt.

Bei *Haplospora* und *Dictyosiphon* werden die Physoden schwarzgrau. Die von *Giraudia* werden blauschwarz und zwar ungleich tief; einzelne Tröpfchen werden braun.

An dieser Stelle mag gleich darauf hingewiesen werden, dass es nicht ausgeschlossen ist, dass bei einigen braunen Algen Physoden mit verschiedenem chemischen Inhalt vorkommen. Es finden sich nämlich noch andere tröpfchenähnliche Gebilde im Plasma dieser

Algen. Diese Tröpfchen ähneln morphologisch sehr den Physoden, doch haben sie meist ein mehr öltropfenartiges Aussehen.

Selbstredend handelt es sich hierbei nicht um die sog. Phaeophyceenstärke.

Ich habe diese Tröpfchen, welche übrigens keineswegs sehr verbreitet sind, noch nicht weiter verfolgt. Durch Osmiumsäure werden sie nicht oder nur braun gefärbt.

In den Epidermiszellen von *Dictyota*, in welchen die Physoden durch Ueberosmiumsäure sofort schwarz fixirt werden, bleiben diese eben erwähnten Kügelchen ungefärbt und sind durch diese Reaction am besten von den Physoden zu unterscheiden, zumal sie auch oft direct an dem Kern liegen. Ob diese Tröpfchen thatsächlich als Physoden anzusehen sind, kann erst durch weitere Untersuchungen entschieden werden.

Auch in den Wurzelhaaren von *Dictyota* finden sich diese Tröpfchen neben einer bei weitem überwiegenden Anzahl sich sofort mit Osmiumsäure schwärzender Physoden. Die schon seit langem bekannten grossen Tropfen der Markzellen scheinen ebenfalls hierher zu gehören. Neben diesen finden sich zahlreiche, meist kleine Physoden, welche die Osmiumsäurereaction geben.

Aus dem Verhalten gegen Ueberosmiumsäure geht also hervor, dass bei den Braunalgen die am leichtesten oxydirbaren Substanzen der Zelle sich in den Physoden befinden und dass diese Substanzen in Bezug auf ihre Reductionskraft schon bei dieser beschränkten Gruppe von Algen ganz erhebliche Differenzen zeigen, obgleich sich, wie aus der weiteren Schilderung hervorgehen wird, chemisch ähnliche und physiologisch ganz entschieden gleichartige Substanzen in den Physoden befinden.

Aehnliche Variationen in Bezug auf die Reductionskraft der Physoden finden sich auch bei anderen Algen und Phanerogamen. Immerhin lässt sich aber trotz der beschränkten Anzahl von Versuchen in dieser Richtung sagen, dass in den Physoden auch bei den übrigen Pflanzen die am leichtesten oxydirbaren Substanzen der Zelle enthalten sind.

(Ammoniakalische Silbernitratlösung.) Ammoniakalische Silberlösung, welche, nebenbei bemerkt, von den verschiedensten organischen Verbindungen leichter reducirt wird als Ueberosmiumsäure, bewirkt sowohl in concentrirtem, als in sehr verdünntem Zustande bei *Fucus* ebenfalls ein Platzen der Physoden, dementsprechend wird der ganze Zellinhalt je nach der Concentration gelbbraun bis tiefbraun gefärbt.

Der entstehende Niederschlag schlägt sich zum Theil an den Chromatophoren nieder und giebt denselben dadurch ein mehr oder weniger braunes Aussehen, so dass man sie leicht für fixirte und gebräunte Physoden halten kann. Werden dieselben Versuche bei *Chaetopteris* ausgeführt, so platzt dort, zumal in den zart gebauten Scheitelzellen, auch ein Theil der Physoden.

Jedoch bleiben hier, zumal in etwas älteren Zellen, eine grosse Anzahl Physoden erhalten und es zeigt sich, dass dieselben sowohl mit concentrirter als mit ziemlich verdünnter ammoniakalischer Silberlösung schnell tiefbraun werden, dass also auch die ammoniakalische Silberlösung nur von den in den Physoden enthaltenen Stoffen schnell und kräftig reducirt wird. In den Zellen, wo die Physoden geplatzt waren, wird selbstredend der ganze Zellinhalt braun gefärbt.

(Silbernitrat.) Schon neutrale Silbernitratlösung wird durch den Physodeninhalt von *Chaetopteris* schnell reducirt. Die Physoden bleiben jedoch bei der Einwirkung nur in älteren Zellen theilweise erhalten.

(Platinchlorid.) Auf Zusatz von Platinchloridlösung platzen bei *Fucus serratus* zunächst sehr viele Lamellen, desgleichen platzt ein Theil der Physoden, während von

einem anderen Theile der Physoden der Inhalt einfach durch die Membran hindurchzudiffundiren scheint, und wieder andere Physoden sich ziemlich lange halten.

Eine besondere Färbung war hierbei nicht zu beobachten, jedoch entstand auf Zusatz von Ammoniak sofort in den unverletzten Zellen des Schnittes ein gelbbrauner, feinkörniger Niederschlag.

Auch bei *Chaetopteris* platzen die Physoden auf Zusatz von Platinchlorid oft unter vorherigem Aufquellen und Zusammenfliessen. Nach Hinzufügung von Kalilauge wird der Zellinhalt dann kurze Zeit schwarzbraun.

(Goldchlorid.) Goldchloridlösung bewirkt bei *Fucus serratus* ein Verschwinden der Physoden in der üblichen Weise, wobei der Zellinhalt schnell gelbbraun wird. Nach kurzer Zeit scheidet sich in den Zellen ein schwarzblauer Niederschlag ab.

Auch bei *Chaetopteris* platzen die meisten Physoden. Der Zellinhalt wirkt dann schwach reducicend. Fügt man Kalilauge hinzu, so werden die noch erhaltenen Physoden sofort schwarz.

(Alkalische Goldchloridlösung.) Bei Einwirkung von alkalischer Goldchloridlösung platzen die grösseren Physoden sofort, die kleinen hingegen werden schnell schwarz.

(Uebermangansaures Kali.) Auf Zusatz von verdünnter übermangansaurer Kalilösung tritt bei *Chaetopteris* bisweilen anfangs eine lebhaftere Bewegung der Physoden auf, nach einiger Zeit findet dann Zusammenlaufen, Platzen etc. der Physoden in der bekannten Art statt.

(Alkalische übermangansaure Kalilösung.) In sehr verdünnter alkalischer übermangansaurer Kalilösung treten dieselben Erscheinungen auf.

(Rothes Blutlaugensalz.) Sowohl neutrale als alkalische Lösung von rothem Blutlaugensalz bewirkt Platzen der Physoden.

(Chlorsaures Kali und Schwefelsäure.) In einer Mischung von chlorsaurem Kali und Schwefelsäure findet bei *Chactopteris* schnelle Entfärbung der Chromatophoren statt, die Physoden aber halten sich lange Zeit.

(Doppeltchromsaures Kali.) Doppeltchromsaures Kali wirkt auf *Fucus*-Zellen selbst in concentrirter Lösung lange nicht so energisch ein, als man erwarten könnte: Es dauert oft stundenlang, ehe die Lösung überhaupt in die Zellen eindringt, und wenn dies schliesslich geschehen, was an der Gelbfärbung des Zellsaftes zu erkennen ist, so bleiben zunächst die Physoden noch eine ganze Weile als farblose Bläschen erhalten. Allmählich platzt dann innerhalb einer und derselben Zelle bald hier eine, bald dort eine der Physoden. Einzelne Physoden bleiben bisweilen sehr lange erhalten. Dieselben nehmen dann oft eine gelbbraune Färbung an.

Eine Braunfärbung des Zellsaftes, etwa durch den ausgeschlossenen Physodeninhalt bedingt, findet nicht statt.

Auch bei *Chaetopteris* platzt auf Zusatz von doppeltchromsaurem Kali ein Theil der Physoden, während die anderen allmählich und zwar sehr verschieden schnell gebräunt werden.

Sphacelaria verhält sich ähnlich.

Bei *Ectocarpus litoralis* war in den meisten Zellen auch nach stundenlanger Einwirkung keine besondere Färbung resp. Niederschlag zu bemerken. Die eine oder andere Zelle hatte zwar eine etwas gelbbraune Färbung angenommen, doch war dieselbe verhältnissmässig so schwach, dass man sie als eine Reaction nicht gelten lassen kann.

Ein ähnlich negatives Resultat erhielt ich bei *Giraudia*.

Hieraus ergiebt sich, dass durch doppeltchromsaures Kali wohl die Physoden einiger Braunalgen zum Theil gebräunt werden können, dass es aber auch andere braune Algen giebt, bei welchen diese Reaction nicht auftritt.

(Salpetersäure.) Die Einwirkung von verdünnter als auch rauchender Salpetersäure ist bereits weiter oben besprochen worden.

(Eisenchlorid.) Eisenchlorid, welches bei *Fucus* ähnlich wie doppelt chromsaures Kali sehr langsam eindringt, bewirkt Platzen der meisten Physoden. Infolgedessen wird der Zellinhalt, besonders in der Nähe des Kernes, mehr oder weniger braun gefärbt. Auch erhaltene Physoden werden allmählich braun. Desgleichen platzen bei *Chaetopteris* auf Zusatz von Eisenchlorid die Physoden, und auch hier bildet sich, besonders in der Nähe des Kernes, ein bräunlicher Niederschlag.

Auf Zusatz von Sodalösung trat ein bemerkenswerther Umschlag nicht ein.

Bei *Sphacelaria* war nur in den älteren Zellen ein brauner Niederschlag entstanden. Dagegen waren in den jüngeren Zellen die Physoden einfach verschwunden. Eine Bräunung war höchstens noch in dem vorderen Theile der Scheitelzelle bemerkbar. In den Zellen von *Ectocarpus*-Arten laufen die Physoden häufig zusammen und platzen dann. Wo die Physoden schon an und für sich traubenförmige Ansammlungen bilden, entstehen an diesen Stellen nach einiger Zeit oft braune Niederschläge.

Bei *Ectocarpus litoralis* und *Giraudia* verschwinden die Physoden. Eine bemerkenswerthe Reaction tritt bei diesen Pflanzen so gut wie nicht auf. In den Haarzellen von *Asperococcus* dagegen ist der braune Niederschlag wieder bemerkbar.

Auch bei *Dictyosiphon* färben sich etwa erhaltene Physoden braun.

Bei der Einwirkung mit Eisenchlorid zeigt sich, dass der Physodeninhalt damit in der Regel einen mehr oder weniger braunen Niederschlag giebt. Eine Blau- resp. Grünfärbung, welche doch bisher als das wichtigste Gerbstoffreagens angesehen wurde, war in keinem Falle zu constatiren.

Ich kann mich also der Ansicht Berthold's, dass die Physoden Gerbstofftröpfchen seien, nicht anschliessen.

e. Verhalten gegen allgemeine Phenolreactionen.

(Eisenchlorid.) S. o.

(Eisensulfat.) Eisensulfatlösung giebt mit dem Physodeninhalt von *Fucus* keine bemerkenswerthe Reaction.

Bei *Chaetopteris* platzen oft in den jungen Zellen die Physoden nach vorherigem starken Aufquellen.

Eine Färbung des Zellinhaltes findet dann nicht statt. Die erhaltenen Physoden aber, welche in jüngeren Zellen vereinzelt, in älteren aber häufiger angetroffen werden, geben mit Eisensulfat eine blaue Färbung.

Der in *Sphacelaria*-Zellen entstandene Niederschlag war meist braun. Bei den *Ectocarpus*-Arten als auch bei *Pylaiella litoralis* und *Giraudia* konnte ich nie eine Gerbstoffreaction finden. Dagegen wurden die Physoden von *Asperococcus* wieder blau.

Abgesehen davon, dass Eisensulfatlösung als mikrochemisches Reagens wenig Werth hat, da es, bevor es überhaupt in die Zelle eindringt, zum Theil in Eisenoxydsalz übergegangen ist und letzteres dann die Reaction beeinträchtigt, fallen die Reactionen unter denselben Bedingungen bei den Braunalgen so verschieden aus, dass sie zur Beurtheilung der in den Physoden enthaltenen Stoffe nur sehr geringen Werth haben.

(Kaliumnitrit und Schwefelsäure.) Kaliumnitrit und conc. Schwefelsäure bewirken bei *Fucus* eine sofortige Braunfärbung der einzelnen Physoden.

Nach Uebersättigung mit Kalilauge konnte ich auch auf Zusatz von Wasser keinen Farbenumschlag bemerken.

Bei *Chaetopteris* werden die Physoden bei Behandlung mit Kaliumnitrit und Schwefelsäure ebenfalls braun. Desgleichen die um den Kern gelagerten Physoden von in lebhafter Fructification begriffener *Giraudia*, während andere den Physoden äusserlich sehr ähnliche Gebilde dieser Pflanze nicht gebräunt werden.

(Millon's Reagens.) Durch Millon's Reagens, welches ohne Wärmeanwendung gebraucht wurde, werden die Physoden bei *Fucus* sofort als braune bis rothbraune Tröpfchen fixirt.

Bei *Chaetopteris* werden durch dieses Reagens die einzelnen Physoden braun gefärbt. Die Anordnung der Lamellen bleibt dabei gut erhalten.

Die Zellen der *Sphacelaria*-Arten werden durch Millon ebenfalls gut fixirt; die Physoden werden in jungen Zellen braunroth, während die in den älteren Zellen befindlichen Klumpen sich fast schwarz färben. Bei *Ectocarpus confervoides*, *Pylaiella litoralis*, *Haplospora* und *Giraudia* werden die Physoden ebenfalls als braunrothe Tröpfchen fixirt. Das Eintreten dieser Reaction bei den verschiedenen Arten deutet auf eine ähnliche chemische Zusammensetzung des Physodeninhaltes bei den verschiedenen Pflanzen hin. Erwähnt mag hierbei noch werden, dass ich nach dem Erwärmen eine Rothfärbung der Phäophyceenstärke Schmitz's, welche nach Berthold aus eiweissartigen Stoffen bestehen soll, nicht erhalten konnte.

Ebensowenig konnte ich bei verschiedenen daraufhin untersuchten Pflanzen eine Rothfärbung der Lamellensubstanz (Plasma) constatiren: die Lamellen werden durch Millon meist nur fixirt und bekommen ein feinkörniges Aussehen.

Eine Phenol- resp. Eiweissreaction tritt bei den braunen Algen immer nur in den Physoden ein.

(Zucker und Schwefelsäure.) Mit Zucker und Schwefelsäure werden die Physoden bei *Fucus* intensiv roth. Die Färbung ist eine derartige, dass sogar das ganze Präparat makroskopisch betrachtet tiefroth aussieht.

Ein Uebelstand bei diesem wie auch bei den übrigen mit conc. Schwefelsäure anzuwendenden Reagentien ist der, dass die Chromatophoren durch conc. Schwefelsäure tiefblau gefärbt werden und der Umgebung diese Färbung mehr oder weniger mittheilen, so dass die Physoden mitunter nur undeutlich zu sehen sind.

Bei Anwendung von Zucker und Schwefelsäure kommt schliesslich noch hinzu, dass man, um Reaction zu erhalten, schwach erwärmen muss, wodurch leider das Präparat meist ganz zerstört wird.

Bei *Sphacelaria* werden nach dem Erwärmen die Physoden braunroth; bei *Ectocarpus* erhielt ich aber mitunter rein hochrothe Färbungen der Physoden, manchmal allerdings hatten sie auch einen Stich ins Braune.

Die Physoden von *Pylaiella*, *Dictyosiphon* und *Giraudia* färben sich rothbraun, die von *Chaetopteris* gelbroth bis roth.

(Piperonal und Schwefelsäure.) Piperonal und Schwefelsäure (1 Tropfen concentrirte Schwefelsäure und ein Tropfen spirituöser Piperonallösung).

Die einzelnen Physoden von *Fucus* werden sowohl in den Parenchymzellen als in den Hyphenzellen intensiv roth. Besonders in unverletzten Parenchymzellen heben sich die prachtvoll roth gefärbten Physodentrauben schön von dem farblosen Zellsaft ab.

Allmählich nimmt der ganze Schnitt eine intensive Rothfärbung an, jedenfalls infolge des bei der Präparation ausgeflossenen und nunmehr gleichmässig vertheilten Physoden-inhaltes.

Behandelt man *Chaetopteris* mit Piperonal und Schwefelsäure, so werden zunächst infolge der Schwefelsäurewirkung die Chromatophoren blau, allmählich verschwindet diese Färbung und dann treten die prachtvoll rothgefärbten Physoden sehr schön hervor.

Die Physoden von *Pylaiella* werden roth, desgleichen die von *Dictyosiphon*, *Scytosiphon*, *Giraudia* und *Dictyota*. Bei *Giraudia* etc. werden die schon mehrfach erwähnten Tröpfchen nicht roth.

f. Verhalten gegen characteristische Phloroglucinreagentien.

(Vanillin und Salzsäure.) Mit Vanillin und Salzsäure (einige Vanillinkrystalle in conc. Salzsäure gelöst) werden die Zellen von *Fucus* ziemlich gut fixirt und die Physoden intensiv roth gefärbt.

Dieses Reagens hat infolge seines Salzsäuregehaltes insofern viele Vorzüge vor den mit Schwefelsäure anzuwendenden Mitteln, als zunächst Salzsäure die Zellleiber fixirt, während conc. Schwefelsäure dieselben zerstört. Ferner werden durch Salzsäure die Chromatophoren hellgrün fixirt, durch Schwefelsäure dagegen blau bis violett gefärbt, dabei können sie sogar noch zerlaufen, wodurch das ganze Bild oft recht undeutlich wird.

Bei *Chaetopteris* und *Sphacelaria* werden die Physoden mit Vanillin und Salzsäure ebenfalls roth. Auf nachträglichen Zusatz von Schwefelsäure tritt eine sehr intensive Färbung auch der kleinsten Physoden auf.

Ferner färben sich die Physoden von *Ectocarpus*, *Pylaiella* und *Haplospora* roth. Bei einigen Braunalgen, wie z. B. *Giraudia* und *Dictyota*, färben sich nicht alle morphologisch wie Physoden aussehenden Tröpfchen roth. Mitunter ist auch die Farbenintensität der Physoden derselben Zelle verschieden.

(Anilinsulfat und Kaliumnitrit.) Bei *Fucus* werden die Physoden erst tiefgelb, dann laufen sie oft zu grösseren Klumpen zusammen, welche nach und nach roth werden. Hin und wieder findet man auch erhaltene, roth gefärbte Physoden, andererseits aber auch Zellen, in denen der ganze Inhalt infolge des Ausfliessens der Physoden gleichmässig roth gefärbt ist. Auf Zusatz von conc. Schwefelsäure wird der entstandene Niederschlag tiefrothbraun, was besonders schön an noch erhaltenen, erst gelbroth gefärbten Physoden zu sehen ist.

Bei *Sphacelaria* kann man oft beobachten, dass sich die einzelnen Physoden erst gelb und dann roth färben.

Aber nicht selten platzen die Physoden und dann färbt sich der ganze Zellinhalt mehr oder weniger braunroth. Fügt man hierauf Schwefelsäure hinzu, so färben sich zumal die erhaltenen Physoden intensiv rubinroth bis rothbraun.

Auch bei *Ectocarpus* färben sich die Physoden schön roth, mitunter zerplatzen sie dann und färben infolgedessen den ganzen Zellinhalt.

Hiermit sind im Wesentlichen die angewandten Reactionen, welche positive Resultate ergaben, erschöpft.

Leider konnte ich verschiedener Reagentien, womit eine Prüfung noch sehr nothwendig erscheint, insofern wir uns überhaupt auf mikrochemische Reactionen verlassen wollen, nicht habhaft werden.

g. Verhalten gegen verschiedene andere Reagentien.

Es mögen hier noch einige andere Reactionen von meist negativem Erfolg angeführt werden.

(α Naphthol, resp. Thymol, Phenol oder Resorcin und Schwefelsäure.) Die Aldehyde und Kohlenhydrate anzeigenden Reagentien wie α Naphthol und Schwefelsäure, Thymol und Schwefelsäure, Phenol und Schwefelsäure, Resorcin und Schwefelsäure ergaben keine Reaction mit den Physoden.

Auch die Phaeophyceenstärke zeigte keinerlei Färbung.

(Formaldehyd und Schwefelsäure.) Mit Formaldehyd und Schwefelsäure bleiben die Physoden bei *Fucus* erhalten.

Erst nach längerer Zeit tritt eine schwache Gelbfärbung ein, welche nach dem Erwärmen etwas dunkler wird.

(Aldehyd und Schwefelsäure.) Mit Aldehyd und Schwefelsäure tritt bei *Chaetopteris* und *Pylaiella* ebenfalls erst nach längerer Einwirkung eine schwache Gelbfärbung ein.

(Pyrrol und Schwefelsäure.) Auch mit Pyrrol und Schwefelsäure werden die Physoden von *Fucus* nach mehreren Stunden braungelb.

Pyrrol und Salzsäure bewirken bei *Fucus* keine Reaction.

(Isatin und verd. Schwefelsäure.) Ebensowenig ruft Isatin und verdünnte Schwefelsäure (Reagens auf Furan, Pyrrol und deren Derivate) bei *Fucus* eine Färbung hervor.

(Phloroglucin und Salzsäure.) Mit Phloroglucin und Salzsäure tritt bei *Fucus* keine bemerkenswerthe Reaction ein.

(Phenylhydrazin.) Auf Zusatz von Phenylhydrazin platzen bei *Sphacelaria* die Physoden sofort, nach einigen Stunden scheiden sich im Innern der älteren Zellen braune Massen ab.

Mikrochemisch sind die Hydrazinverbindungen leider wegen der langsamen Reaction etc. sehr ungünstig.

(Diphenylamin und Schwefelsäure.) Diphenylamin und Schwefelsäure rufen bei *Fucus* keine Reaction hervor.

(Quecksilberchlorid.) Auf Zusatz von 5procentiger Sublimatlösung lassen die Physoden bei *Fucus* ihren Inhalt meist in den Zellsaft diffundiren, doch treten auch die übrigen Absterbeerscheinungen auf.

Nach einiger Zeit bildet sich ein gleichmässiger, sehr feinkörniger, dunkelgrauer Niederschlag.

(Phosphormolybdänsäure.) Phosphormolybdänsäure bewirkt bei *Chaetopteris* Zerplatzen der Physoden. Nur in den Scheitelzellen bildet sich ein schwarzer Niederschlag. Bei *Fucus* entsteht keine Färbung.

(Nessler's Reagens.) Bei Behandlung mit Nessler's Reagens verschwinden die Physoden bei *Fucus* sofort und in den Zellen entsteht eine tiefgelbe Färbung. Auch bei *Chaetopteris* zerplatzen die Physoden, eine Bräunung findet aber fast nur in den Scheitelzellen statt.

(Molybdänschwefelsäure.) In Molybdänschwefelsäure bleiben die Physoden von *Chaetopteris* erhalten.

(Vanadinsäure.) Dagegen zerplatzen sie auf Zusatz von Vanadinsäure.

Bromwasser, Bromwasserstoffsäure, Chromchlorür und Nitroprussidnatrium rufen nur die gewöhnlichen Erscheinungen des Absterbens hervor.

Es entsteht jetzt die Frage, welche Schlüsse über die chemische Natur der in den Physoden enthaltenen Stoffe aus den vorstehenden Reactionen gezogen werden dürfen resp. gezogen werden müssen.

Zur leichteren Orientirung schicke ich vor Beantwortung der Frage erst eine Uebersicht verschiedener Farbenreactionen voraus, wobei aus naheliegenden Gründen in erster Linie die Phenole berücksichtigt werden sollen.

C. Zur Kritik der mikrochemischen Methoden.

Um bei den mikrochemischen Prüfungen mit möglichst gleichartigen Bedingungen rechnen zu können, habe ich eine Anzahl Reactionen auf vorwiegend phenolartige Körper in der Weise ausgeführt, dass ich auf einem Objectträger einen kleinen Tropfen der Phenol- etc. Lösung mit einem grösseren Tropfen des Reagens versetzte. Ich habe dabei nicht die gesammte, sehr zerstreute Litteratur hierüber zu Rathe gezogen, sondern mich damit begnügt, die verschiedenen Phenole in der angegebenen Weise selbst zu prüfen. Die folgenden Zeilen sollen also nur den Werth einer einfachen Zusammenstellung haben.

Obgleich dieselbe nur eine mangelhafte ist und auch nur sein kann, hoffe ich doch zeigen zu können, dass das bisher meistens übliche mikrochemische Verfahren nicht gerechtfertigt ist.

Die Farbenreactionen der organischen Chemie sind zum grossen Theil sehr unsichere und geben oftmals, je nach der Reihenfolge oder der Menge der angewandten Substanzen, verschiedene Resultate.

Mischt man z. B. Gallussäure und Chlorgold und setzt dann Kalilauge hinzu, so wird das Gemisch sofort schwarzbraun. Setzt man aber zur Gallussäure eine Mischung von Chlorgold und Kalilauge, so wird das Gemisch erst tiefroth und dann rothbraun.

Pyrogallol, mit einem Gemisch von Kaliumnitrit und Schwefelsäure versetzt, wird schmutzigbraun mit einem Stich ins Grüne. Mischt man dagegen Pyrogallol und Kaliumnitrit und setzt dann conc. Schwefelsäure hinzu, so wird die Mischung tiefroth. Auch die Dauer der Einwirkung spielt bei den Farbenreactionen eine erhebliche Rolle, und nicht selten bekommt man unter ganz ähnlichen Bedingungen verschiedene Farbennüancen.

Obgleich eine Analyse der Kohlenstoffverbindungen mittelst Farbenreactionen an und für sich als ein Ding der Unmöglichkeit erscheint, so sollte doch der Versuch gemacht werden, ob es nicht möglich ist, gewisse Gruppen verhältnissmässig sicher auf dem angedeuteten Wege nachzuweisen. Ich wählte hierzu zunächst die einfachen Phenole und einige aromatische Oxysäuren.

In folgender Zusammenstellung bedeutet:

Phen. = Phenol; Brenzc. = Brenzcatechin; Res. = Resorcin; Hydr. = Hydrochinon; Pyrog. = Pyrogallol; Phlg. = Phloroglucin; α N. = α Naphthol; β N. = β Naphthol; Benzs. = Benzoesäure (zur Anwendung gelangte benzoesaures Natron); Salicyls. = Salicylsäure; Protoc. = Protocateschusäure; Galls. = Gallussäure; Tan. = Tannin; Formald. = Formaldehyd; Parald. = Paraldehyd; Trbz. = Traubenzucker; Rohrz. = Rohrzucker.

Ueberosmiumsäure mit Phen. braungelb, Brenzc. blauschwarz, Res. schwachbraun, Hydr. sofort schwarz, Pyrog. tiefblauschwarz, Phlg. nichts, α N schwarz, Benzs.

nichts, Salicyls. nichts, Protoc. blau, Galls. röthlich, schnell blau, Tan. sofort schwarz, Quercit nichts, Formaldehyd nichts, Parald. nichts, Trbz. nichts, Rohrz. nichts, Furfurol. nichts, Pyrrol nichts, Anilin erst röthlich, schnell schwarz.

Hieraus ergiebt sich, dass Ueberosmiumsäure durch einen Theil der Phenole und der aromatischen Oxysäuren reducirt wird, während ein anderer Theil der in diese Gruppen gehörigen Körper und auch die daraufhin geprüften Aldehyde Ueberosmiumsäure nicht zu reduciren vermögen. Andererseits wird aber Ueberosmiumsäure durch Amidoderivate, wie z. B. Anilin, geschwärzt. Als Gruppenreagens kann also Ueberosmiumsäure nicht dienen. Immerhin ist sie für die Mikrochemie eines der werthvollsten Reagentien, auf dessen Vorzüge zur Erkennung leicht oxydirbarer Substanzen mich Herr Prof. Dr. Reinke aufmerksam machte. Es fixirt in der Regel gut und zeigt uns deshalb genau die Stelle der Zelle etc., wo sehr leicht oxydirbare Substanzen enthalten sind.

Silbernitrat wirkt folgendermaassen: Brenzc. bald grauschwarz, Res. erst nichts, dann bald grauschwarz, Hydr. sofort grauschwarz, Pyrog. sofort schwarz, Phlg. nichts, α N. nichts, Salicyls. weisse Fällung, Protoc. nichts, Galls. allmählich grau.

Ammoniakalische Silberlösung. Phen. braunschwarz, Brenzc. sofort tiefschwarz, Res. schnell grau, Hydr. sofort schwarz, Pyrog. sofort schwarz, Phlg. nach kurzer Zeit schwarz, α N. schnell schwarz, Benzs. nichts, Salicyls. schwachgrau, Protoc. schwarz, Galls. sofort schwarz, Tan. sofort schwarz, Formald. erst weiss, allmählich grau, Paraldehyd weiss, Valeraldehyd weiss, Furfurol schnell blauschwarz, Benzaldehyd weiss, Salicylaldehyd grau, Vanillin allmählich schwarz, Piperonal nichts, Coniferin nichts, Eugenol allmählich schwarz, Orcin braunschwarz, Quercit nichts, Pyrrol nichts.

Also auch Silbernitrat wird sowohl in neutraler als in ammoniakalischer Lösung am kräftigsten durch einen Theil der Phenole und der aromatischen Oxysäuren reducirt. Die Aldehyde wirken im Allgemeinen weit weniger reducirend, doch kann Silbernitrat zu einer Trennung oder Characterisirung verschiedener Gruppen ebenfalls nicht gebraucht werden.

Ammoniakalische Silbernitratlösung ist zwar ein stärkeres Oxydationsmittel als Ueberosmiumsäure, hat aber als mikrochemisches Reagens den grossen Nachtheil, dass auch ziemlich verdünntes Ammoniak mehr oder weniger zerstörend und nicht fixirend auf den Zellinhalt, speciell auf die Plasmalamellen einwirkt.

Platinchlorid mit Brenzc. braun, dann grün, später schwarz, Res. nichts, Hydr. langsam bräunlich, Pyrog. gelb, dann braun, später schwarz, Phlg. gelb, Benzs. nichts, α N. nichts, Salicyls. fast nichts, Protoc. nichts, Parald. nichts, Trbz. nichts, Pyrrol blaugrün, Furfurol nichts.

Goldchlorid. Phen. braun, Brenzc. rothbraun, später schwarz, Res. nichts, Hydr. sofort schwarz, Pyrogallol braungelb, dann grau, Phlg. braungelb, α N. schnell schmutziggraublau, Benzs. nichts, Salicyls. Spur braun, Galls. hellbraun, Tan. hellbraun, Formald. sofort nichts, Trbz. nichts, Rohrz. nichts, Paraldehyd nichts, Furfurol nach einiger Zeit grün, Pyrrol: mit Pyrroldämpfen schnell grün, mit Substanz sofort schwarz, Anilin sofort tiefrothbraun, Benzaldehyd nach einiger Zeit rothbraun, Salicylaldehyd nach einiger Zeit bräunlich.

Alkalische Goldchloridlösung (Goldchlorid, welches mit etwas Kalilauge versetzt worden ist).

Phen. schmutzig blaugrün, Brenzc. dunkelgrün, später schwarz, Res. tiefblaugrün, schnell braun, Hydr. tiefblaugrün, schnell schwarz, Pyrog. braunschwarz, Phlg. schwarzbraun, α N. schmutzigblauschwarz, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. grün, bald braun, Galls. rothbraun, Tan. tiefbraun, Formald. sofort schwarz, Parald. sofort schwarz, Trbz.

schnell blauschwarz, Quercit bald schwarz, Oxalsäure nach kurzer Zeit blauschwarz, Anilin allmählich braun.

Da Goldchlorid, zumal in alkalischer Lösung, so verschiedenartige Körper, wie z. B. Oxalsäure, Traubenzucker, Resorcin und Anilin etc. oxydirt, so ergiebt sich, dass sein Werth als mikrochemisches Reagens nur ein sehr geringer ist.

Doppeltchromsaures Kali. Phen. brauner werdend, Brenzc. tiefbraun, Res. wird allmählich brauner, Hydr. allmählich tiefbraun, Pyrog. tiefbraun, Phlg. nichts, α N. fast nichts, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. braun, Galls. braun, Tan. braun, Formald. allmählich braun, Parald. braun, Trbz. allmählich braun, Alloxan allmählich tiefbraun, Furfurol etwas braun, Pyrrol nichts, gelbes Blutlaugensalz allmählich braun.

Kaliumdichromat kann demnach keineswegs als sogenanntes Gerbstoffreagens dienen, da es theils mit Körpern, welche den Phenolen resp. aromatischen Oxysäuren völlig fern stehen, Braunfärbung giebt und andererseits in die erwähnte Gruppe gehörige Körper nicht bräunt.

Uebermangansaures Kali. Die rothe Lösung wird mit Phen. momentan grün, dann braun, Brenzc. grün, bald farblos (mit viel $KMnO_4$ längere Zeit grün), Res. sofort entfärbt, eventuell etwas braun, Hydr. erst grün, dann braun, Pyrog. braun, α N. wird schwarz gefällt, Benzs. bleibt lange roth, Salicyls. braun, Protoc. grünlich, dann entfärbt, Galls. braun, Tan. braun, Formald. bleibt einige Zeit roth, dann bräunlich, Parald. die rothe Lösung wird zwar schneller entfärbt resp. gebräunt, wie mit Formaldehyd, doch die Entfärbung tritt lange nicht so plötzlich auf, wie durch die meisten Phenole, Trbz. allmählich braun, Rohrz. bleibt längere Zeit roth, Benzaldehyd wird bald entfärbt (auch langsamer wie durch Phenole), Furfurol schnell braun, Anilin schnell braun.

Alkalische übermangansaure Kalilösung. Dieselbe behält einige Zeit ihre rothe Färbung, wird aber dann erst bläulich und darauf grün, welch' letztere Farbe geraume Zeit anhält. Die Reactionen haben in diesem Falle also nur einen Werth, wenn sie sehr schnell auftreten.

Die daraufhin geprüften Körper wurden alle schnell oxydirt, meist trat im ersten Moment eine grüne und dann eine braune Färbung auf.

Uebermangansaures Kali wird also sowohl in neutraler als in alkalischer Lösung von den verschiedensten organischen Körpern so gleichmässig schnell reducirt, dass sein Werth als mikrochemisches Reagens gleich Null ist.

Diese bisher erwähnten Oxydationsmittel, welche den Vorzug haben, dass sie durch Farbenumschlag anzeigen, ob und in welcher Zeit und wie kräftig die betreffenden zu prüfenden Substanzen oxydirt werden, zeigen an, dass im Grossen und Ganzen die Phenole und die aromatischen Oxysäuren viel leichter oxydirt werden als die Aldehyde.

Obgleich jedes dieser Mittel als mikrochemisches Reagens seine Vorzüge und seine Nachtheile hat, so halte ich doch Ueberosmiumsäure entschieden für das empfehlenswertheste Reagens auf leicht oxydirbare Stoffe innerhalb der Zelle, da es einerseits in der Regel fixirend wirkt, andererseits aber auch in verdünnter Lösung nicht allzu kräftig oxydirt. Nächst Ueberosmiumsäure ist wohl verdünnte ammoniakalische Silbernitratlösung zu berücksichtigen. Dieselbe wird schon bei kurzer Einwirkung weit leichter reducirt, wie Ueberosmiumsäure, bietet aber den erheblichen Nachtheil, dass das Ammoniak sehr leicht weitgehende Veränderungen in der Zelle hervorruft.

Die übrigen der erwähnten Reagentien haben für die Mikrochemie nur einen secundären Werth.

Ammoniakflüssigkeit giebt mit Phen., Res., Phlg., α N., Benzs., Salicyls., Protoc., Formald., Trbz., Rohrz., Parald., Benzald., Furfurol, Pyrrol, Anilin keine bemerkenswerthe Reaction, mit Brenzc. wird sie etwas grünlich, mit Hydr. erst grün, dann braun, später rothbraun, Pyrog. braun, Galls. röthlich, dann hellbraun, schliesslich grün, Tan. bräunlich.

Kalilauge reagirt ähnlich; so giebt sie mit Brenzc. eine schwachbraune, am Rande schnell grün werdende Färbung, mit Hydr. wird sie erst grünlich, dann allmählich tiefbraun, mit Pyrog. dunkelrothbraun, mit Galls. erst rosaroth, dann gelbroth, mit Tan. orange bis braungelb. Die übrigen bei Ammoniakflüssigkeit erwähnten Körper geben keine Reaction.

Demnach geben die Alkalien bereits mit einigen phenolartigen Körpern schon allein mehr oder weniger intensive Färbungen, worauf selbstredend bei Anwendung von alkalischen Reagentien Rücksicht zu nehmen ist.

Aehnlich verhält es sich mit conc. Salzsäure und conc. Schwefelsäure, zumal giebt letztere allein mit den verschiedensten Verbindungen intensive Färbungen, so z. B. Rothfärbung mit Piperin, Phenazin, Eugenol, Apiol. Es ist also durchaus nothwendig, bereits bei der Vorprüfung sowohl mit Säuren als auch Alkalien allein zu prüfen.

Mit Salpetersäure geben zwar die bisher immer angeführten Phenole meist keine oder nur schwachbraune Färbungen, aber ein gewisser Theil der Phenolderivate wird zumal durch rauchende Salpetersäure bereits in der Kälte sehr schnell nitrirt und braun gefärbt.

Die mit rauchender Salpetersäure behandelten Phenole geben aber beim Uebersättigen mit Ammoniak öfter bemerkenswerthe Färbungen; so wird Pyrog. erst tiefroth, dann braunroth, Salicyls. wird beim Sättigen der Salpetersäure mittelst Ammoniak schön violett, Protoc. rothbraun, Galls. tiefviolett, Tan. tiefroth.

Von den specielleren Phenolreagentien soll mit den Eisensalzen angefangen werden.

Eisensulfat. Brenzc. blauviolett, Res. nichts, Hydr. nichts, Pyrog. blau, Phlg. nichts, α N. nichts. Benzs. nichts, Spur braun, Salicyls. bald rothbraun, Protoc. grünblau (dann Soda tiefroth), bald braunroth, Galls. nichts (dann Soda violettroth, schnell braun), Tan. fast nichts, Alloxan indigoblau, Pyrrol nichts.

Eisensulfat ist mithin für phenolartige Körper ein unzuverlässiges Reagens, aber abgesehen davon würde es als mikrochemisches Reagens insofern keine Anwendung finden können, als gewiss ein Theil der Eisenoxydullösung während der Einwirkung auf die organischen Körper in Oxydsalz übergeführt werden wird.

Eisenchlorid. Phenol blauviolett, Brenzc. blaugrün, Res. blau, Hydr. rothbraun, schnell schwarz, Pyrog. rothbraun, Phlg. blau, α N. grüngelb, bald violette Flocken, Benzs. bräunlich, Salicyls. violett, Protoc. grün, Galls. blau, Tan. blau, Formald. nichts, Parald. nichts, Trb. nichts, Eugenol blau, Pyrrol grünblau, Morphiumsalze dunkelblau, auch die Ketoaldehyde der Fettreihe werden nach Richter (Chemie der Kohlenstoffverbindungen) in spirituoser Lösung tiefviolett. Antipyrin roth, Orcylaldehyd rothbraun, Ferulasäure gelbbraun, Rhodanwasserstoffsäure roth, Ferrocyankalium blau, Glycocoll roth, Quercit nichts, Furfurol nichts, Alloxan nichts.

Schon aus diesen wenigen, beliebig gewählten Beispielen geht hervor, dass Eisenchlorid nicht als ein characteristisches Reagens auf Phenole gelten kann. Denn wenn z. B. so verschiedene Körper wie Phloroglucin, Pyrrol und Ferrocyankalium annähernd dieselbe Färbung geben, während andererseits so nahe verwandte Körper wie Phloroglucin und Pyrogallol oder Orcin (blau) und Orcylaldehyd (rothbraun) sich mit Eisenchlorid so verschieden färben, so kann es doch unmöglich als zuverlässiges Reagens gelten.

Sein Werth als Gerbstoffreagens ist in Beilstein's Handbuch der organischen Chemie 1883, S. 1882 folgendermaassen characterisirt. »Wenn man bedenkt, dass Eisenchlorid nicht nur mit Säuren (Salicylsäure, Gallussäure), sondern auch mit Phenolen, Alcoholen, Aldehyden u. s. w. Färbungen erzeugt, so ist wohl anzunehmen, dass die jetzt als Gerbstoffe bezeichneten Körper den verschiedensten Körperklassen der organischen Chemie angehören.«

Verschiedene, der durch Eisenchlorid hervorgerufenen Färbungen der Phenole etc. geben beim Versetzen mit Soda einen bemerkenswerthen Farbenumschlag, so wird z. B. das blaugrüne Product von Brenzcatechin auf Zusatz von Soda tiefroth, das von Pyrogallol purpurroth, von Protocatechussäure erst blau, dann tiefroth, von Tan. intensiv rothviolett; Phen., Res., Phlg., α N., Benzs., Galls. gaben keine weiteren characteristischen Färbungen.

Eau de Javelle. Phen. nichts, Brenzc. grünblau, Res. rothviolett, Hydr. erst grün, dann schwarz, bei überschüssigem Eau de Javelle wieder farblos werdend, Pyrog. braun, Phlg. gelbgrünlich, α N. tiefviolett, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. bräunlich, Formald. nichts, Parald. nichts, Furfurol nichts, Quercit nichts, Pyrrol nichts, Anilin violettroth.

Chlorkalklösung. Brenzc. grün, Res. roth, schnell verschwindend, Hydr. erst blaugrün, dann schwarz, mit viel Chlorkalk wieder farblos, Pyrog. braun, Phlg. gelb, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. bräunlich, Galls. nichts, Tan. braun, dann grün, beides schnell verschwindend.

Mit ammoniakhaltiger Chlorkalklösung wird Pyrogallol violett. Die übrigen meist erwähnten Phenole und aromatischen Oxysäuren als auch Furfurol und Anilin geben keine bemerkenswerthe Farbenreaction.

Kaliumnitrit, in conc. Schwefelsäure gelöst. Phen. braun, dann grün, dann blau; Brenzc. braun (in anderer Reihenfolge gemischt oft blaugrün), Res. tiefbraun, dann schwarzviolett, Hydr. momentan rothbraun, dann schwarz, Pyrog. schmutzigbraun (in anderer Reihenfolge gemischt tiefroth), Phlg. gelb, α N. braun, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. gelblich (dann Kalilauge schön roth), Galls. nichts, Tan. violett, schnell farblos, Formald. nichts, Rohrz. nichts, Pyrrol rothbraun, schnell schwarz, Anilin braun.

Millon's Reagens. Phen. roth, dann braunroth, Brenzc. schwarz mit einem Stich in's Violette, Res. braun (am Rande rothbraun), Hydr. schwach bräunlich, Pyrog. hellbraun, bald schwarzgrün Phlg. gelblich (mit pulverförmigem Phlg. entstehen in dem gelben Gemisch rothbraune Flecken), α N. rothbraun, β N. braunrothe Abscheidung, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. braun, Galls. röthlichbraun, verblassend, Tan. gelblich (in stark verdünnter Lösung entsteht ein rother Niederschlag), Formald. nichts, Parald. nichts, Trbz. nichts, Rohrz. nichts, Furfurol nichts, Pyrrol braunroth, Anilin gelb (beim Erwärmen bald rothgelbe Stellen), Benzald. nichts, Piperonal nichts, Vitellin bald roth.

Zum Gruppennachweis kann demnach Millon's Reagens auch nicht dienen, jedoch ist es oft ein sehr brauchbares Reagens, da es zugleich fixirend und nicht zerstörend wie die meisten anderen Gruppenreagentien auf Phenole wirkt.

Rohrzucker und conc. Schwefelsäure. Phen. roth, Brenzc. bald roth (dann Spur Salpetersäure blau), Res. roth, Hydr. nichts, Pyrog. roth (dann Salpetersäure violett), Phlg. gelbroth, erwärmt rothbraun, α N. violett bis blau, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. nichts, Galls. nichts, Tan. weiss, Formald. nichts, Quercit nichts, Cholsäure purpurroth, Pyrrol rothbraun, bei Gegenwart einer Spur salpetriger Säure tiefroth.

Vanillin in conc. Salzsäure gelöst giebt von c. 80, den verschiedensten Gruppen angehörenden, organischen Körpern nur mit Phloroglucin und mit Pyrrol, allerdings zwei sehr verschiedenen Körpern, intensive Rothfärbungen.

Vanillin und Schwefelsäure geben mit Phen., Res. (Pyrog.), Phlorogl. Rothfärbung, aber nicht mit Brenzc., Hydr., α N., Benzs., Salicyls., Protoc., Galls., Tan., Formald. etc.

Piperonal und Schwefelsäure. Phen. nichts, Brenzc. nichts, Res. roth, Hydr. nichts, Pyrog. tiefroth, Phlg. tiefroth, α N. schwach blaugrün, β N. nichts, nach einiger Zeit schwach rosa, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. nichts, Galls. nichts, Tan. fällt weiss, Formald. nichts, Parald. braun, Trbz. nichts, Rohrz. nichts, Quercit nichts, Alloxan nichts, Anilin nichts, Pyrrol tiefroth, dann braunroth.

Anilinsulfat und Kaliumnitrit. Phen. gelbbraun, dann roth, Brenzc. schwach rothbraun, Res. gelbroth, Hydr. fast nichts, Pyrog. gelbbraun, Phlg. bald tiefroth, α N. tiefroth, bald rothe Tropfen abscheidend (intensiver wie Phlg.), Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. nichts, Galls. tiefgelb, bald gelbbraun, Tan. nichts, Formald. nichts, Parald. braune, mitunter röthliche Tropfen, Trbz. nichts, Rohrz. nichts, Benzald. nichts, Salicylald. nichts, Vanillin nichts, Quercit nichts, Pyrrol tiefbraun.

Anilinsulfat und Kaliumnitrit und dann Schwefelsäure. Brenzc. braun (in anderer Folge blaugrün), Res. rothbraun, dann violett, Pyrog. tiefrothbraun, Phlg. braunroth bis rubinroth, α N. tiefblau, β N. braunroth, Benzs. nichts, Salicyls. nichts, Protoc. nichts, Galls. nichts, Tan. bräunlich, Formald. nichts, Rohrz. nichts, Pyrrol schwarzbraun.

Von weiterer Aufzählung allgemeiner Phenolreactionen, wie z. B. mit Nitrosodimethylen und Schwefelsäure, oder mit verschiedenen Aldehyden und Schwefelsäure, soll Abstand genommen werden, da dieselben ebenfalls als Gruppenreagentien nicht verwendbar sind.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass die Anwendung eines einzelnen Reagens allein einen besonderen Werth nicht besitzt. Bevor jedoch auf die Schlüsse, die man infolge Anwendung mehrerer Reagentien ziehen kann, näher eingegangen wird, mögen noch einige Aldehydreactionen kurz erwähnt werden.

Benzaldehyd und Salicylaldehyd geben mit conc. Schwefelsäure allein Färbungen.

α Naphthol und conc. Schwefelsäure. Mit den oben besprochenen Phenolen und aromatischen Oxysäuren tritt keine erwähnenswerthe Reaction ein, mit Formald. grün, mitunter grünblau, Paraformaldehyd grünblau, Paraldehyd braungrün, Trbz. rosa, Rohrz. violett, Baumwolle erst gelöst, dann roth, Kartoffelstärke nichts, Furfurol tiefroth, Pyrrol nichts, Salicylaldehyd violett, mit Aether und Wasser entstehen tiefrothe Fällungen.

Thymol und Schwefelsäure. Brenzc. nichts, Res. allmählich roth. Die übrigen Phenole etc. ergaben keine Reaction. Formald. braunroth, Parald. bald braun, Trbz. nichts, Rohrz. rosa.

Phenol und Schwefelsäure. Formald. violettroth, Parald. hochroth, bald rothbraun, Trbz. nichts, Rohrz. roth, Furfurol braunroth, bald schwarzblau, Pyrrol nichts.

Resorcin und Schwefelsäure. Formald. roth (bis violett), Parald. braunroth, Trbz. Spur rosa, Rohrz. roth, Furfurol rothbraun, Pyrrol nichts.

Resorcin und Schwefelsäure sind ein sehr scharfes Reagens auf Formald. Sie geben noch in stark verdünnten Aldehyd-Lösungen einen intensiv rothen Niederschlag.

Auch Pyrrol und Schwefelsäure geben mit Formald., Parald., Valeraldehyd rothbraune Niederschläge.

Diese geringe Anzahl von Reactionen wird wohl genügen, um zu zeigen, dass wir nicht berechtigt sind, auf der eingetretenen Reaction mit einem einzigen Reagens fussend, diese oder jene Stoffe innerhalb der Pflanze anzunehmen und hieraus weitere Schlüsse zu ziehen.

Eines dieser Universalreagentien in der botanischen Litteratur ist z. B. Kaliumbichromat auf Gerbstoff.

Auf die Unhaltbarkeit des Begriffes Gerbstoff in wissenschaftlicher Beziehung ist bereits mehrfach hingewiesen worden, z. B. von Reinitzer.

Waage führt in seiner Arbeit: »Ueber das Vorkommen des Phloroglucins in der Pflanze« (Berichte der deutsch. botan. Gesellsch. VIII, Heft 8, p. 290) an, dass Nickel der Meinung sei, »dass der Begriff des Gerbstoffes durch den oxyaromatischer Verbindungen ersetzt werden müsse«.

Dieser Meinung schliesse ich mich vollkommen an. Auf die directe chemische Zusammengehörigkeit der Phenole und der aromatischen Oxysäuren (Gallussäure etc.) hinzuweisen, ist wohl überflüssig. Waage giebt in seiner Arbeit selbst an, wie leicht aus den Phenolen die Oxysäuren hervorgehen können, und zeigt in kritischer Weise, wie Phloroglucin und Gerbstoff gewissermaassen als zwei Verbündete auftreten. So schreibt er S. 290: »Ueberall, wo Phloroglucin nachgewiesen werden kann und zwar in denselben Zellen, tritt auch Gerbstoffreaction auf, nicht aber umgekehrt,[1]) und so enthalten viele Zellen Gerbstoffe, ohne dass Phloroglucin zugegen ist.

Wo aber Gerbstoffreaction einigermaassen kräftig auftrat, ist stets auch Phloroglucin vorhanden. Selbst in den Gerbstoffblasen kann man letzteren nachweisen. Auch die Reactionsstärke pflegt sich im obigen Sinne zu entsprechen.«

Und dennoch vermag sich Waage der Meinung Nickel's nicht anzuschliessen, »weil das Phloroglucin doch ein solcher (oxyaromatischer) Körper ist, sich gegen Reagentien aber grundverschieden von jenen Verbindungen verhält, welche man vorläufig als Gerbstoffe zusammenfasst«.

Auf die Werthlosigkeit eines einzelnen Reagens ist oben bereits hingewiesen worden und gezeigt, das Kaliumdichromat, welches bei verschiedenen Gerbstoffarbeiten als alleiniges Reagens gebraucht worden ist, durch die verschiedensten Körper braun gefärbt wird, während es sich oft gegen ganz nah verwandte Körper verschieden verhält. Nun hat Molisch als Kriterium für Gerbstoffe in seinem »Grundriss einer Histochemie der pflanzlichen Genussmittel« S. 8 vorgeschlagen, dass sich die betreffenden Körper mit Eisensulfat und Eisenchlorid blau resp. grün und mit Kaliumdichromat braun färben sollen, um als Gerbstoffe angesehen werden zu können.

Es gilt die Anwendung dieser drei Reactionen meines Wissens jetzt als der angeblich exacteste mikrochemische Beweis für die Gerbstoffnatur eines Körpers. Ist dies aber richtig? Wohl kaum! So kommt z. B. Brenzcatechin diesen Bedingungen nach. Phloroglucin und Pyrogallol, also ebenfalls Phenole wie Brenzcatechin, dagegen nicht. Brenzcatechin wäre demnach ein Gerbstoff, Phloroglucin und Pyrogallol aber nicht.

Von den aromatischen Oxysäuren erfüllt zwar Protocatechusäure die gestellten Bedingungen, Gallussäure und Tannin aber geben mit reiner Eisensulfatlösung keine Reaction.

Und um schliesslich noch ein etwas drastisches Beispiel zu nehmen, würde Ferrocyankalium mikrochemisch betrachtet ein — Gerbstoff sein, denn dasselbe wird mit Eisensalzen blau und mit Kaliumdichromat braun gefärbt. Aehnliche Beispiele liessen sich schon an dem einfachen Körper noch weitere aufzählen. Welch ein Durcheinander mag erst entstehen, wenn einmal eine grössere Anzahl complicirterer Verbindungen in ähnlicher Weise

---

[1]) In unserm Falle aber haben wir den Beweis, dass reichliche Mengen Phloroglucin vorkommen können, ohne dass eine der sog. Gerbstoffreactionen einzutreten braucht.

verglichen würden! — Und in der Pflanze haben wir es doch voraussichtlich meist mit complicirten Stoffmengen zu thun.

Ich glaube hierdurch das Vertrauen auf die landläufigen mikrochemischen Reactionen etwas erschüttert zu haben. Dieselben sind in der That fast sämmtlich sehr unzuverlässig, und es wird keine leichte Aufgabe sein, festzustellen, wie weit wir auf Grund eines erst zu sammelnden reichen Materials von Farbenreactionen einigermaassen zuversichtlich mikrochemisch analysiren können. Die Aussichten sind gering, doch ist es zu hoffen, dass die, welche es mit der Physiologie wirklich ernst nehmen, sich der Mängel bewusst sind und keine Arbeit scheuen werden, dieselben mehr und mehr zu beseitigen.

D. Ergebnisse.

Bei Beantwortung der Frage, was für chemische Stoffe in den Physoden der braunen Algen enthalten sind, ergiebt sich zunächst auf Grund der oben angeführten Reactionen, dass in den Physoden der verschiedenen Arten wohl ähnliche, aber nicht gleichartige Substanzen sich befinden.

Die bei Einwirkung der einzelnen Reagentien auftretenden Verschiedenheiten sind bereits oben besprochen, doch sollen zur besseren Uebersicht ein paar Beispiele angeführt werden. So werden die Physoden von *Sphacelaria*, *Chaetopteris* und *Pylaiella* durch Ueberosmiumsäure sofort geschwärzt. Mit Eisensulfat aber wird der Inhalt derselben von *Sphacelaria* braun, von *Chaetopteris* blau und von *Pylaiella* gar nicht gefärbt. Vanillin und Salzsäure dagegen ruft bei allen Dreien wieder dieselbe Reaction, nämlich Rothfärbung, hervor. Dieselbe Reaction tritt auch bei *Fucus* und *Ectocarpus* ein, bei welchen Osmiumsäure keine Schwarzfärbung hervorruft.

Mit Vanillin und Salzsäure, als auch mit rauchender Salpetersäure, Kaliumnitrit und Schwefelsäure, Millon's Reagens, Zucker und Schwefelsäure, Piperonal und Schwefelsäure, Anilinsulfat und Kaliumnitrit reagiren, wie oben gezeigt worden ist, die Physoden ziemlich gleich. Gegen andere Reagentien aber, wie Osmiumsäure, Eisensulfat, Eisenchlorid, Kaliumdichromat etc. verhalten sich die Physoden der einzelnen Arten verschieden.

Den ihnen allen gemeinsamen und deshalb voraussichtlich auch wichtigsten Stoff haben wir also auf Grundlage der erstgenannten Reagentien zu suchen, welche aber in ihrer Gesammtheit in erster Linie als Reagentien auf phenolartige Körper angesehen werden müssen. Es kann nun nicht erwartet werden, dass, wenn z. B. Phloroglucin der in allen Physoden (d. h. der erwähnten braunen Algen) vorkommende Körper sei, sämmtliche Reactionen auf Phloroglucin so eintreffen, als ob wir mit chemisch reinem Phloroglucin arbeiteten, denn wir haben es nicht einmal, wie eben gezeigt wurde, mit chemisch identischen, sondern nur mit chemisch ähnlichen, in dieselbe Gruppe gehörigen Körpern zu thun.

Ein Beispiel dafür, dass bei chemisch sehr nahe stehenden Körpern, bei welchen die zu Grunde liegende Substanz sogar dieselbe ist, die Reactionen verschieden ausfallen können, ist z. B. das, dass die Eisenchloridreactionen bei Phenolen, in denen ein H des OH durch ein Alkyl ersetzt ist, nicht oder anders auftreten als in den zugehörigen Phenolen.

Es muss also vorläufig genügen, wenn die grössere Mehrzahl und vor allen Dingen ganz verschiedenartige Verbindungen gebende Reactionen annähernd so eintreffen, wie bei der reinen Substanz.

Aus der Tabelle der Reactionen geht hervor, dass Vanillin und Salzsäure von den darauf geprüften phenolartigen Körpern nur mit Phloroglucin und von einer grossen Anzahl anderer organischer Verbindungen nur noch mit Pyrrol intensive Rothfärbung giebt. Es liegt also nahe, zunächst Phloroglucin und Pyrrol in's Auge zu fassen.

Obgleich nun Phloroglucin und Pyrrol grundverschiedene Körper sind, so zeigt sich doch bei näherer Betrachtung, dass sie mit einer Anzahl Reagentien eine gleiche resp. ähnliche Färbung geben.

Es lassen sich die in Frage kommenden Reactionen von Phloroglucin, Pyrrol und die Durchschnittsreactionen der Physoden folgendermaassen zusammenstellen:

Reagens mit	Phloroglucin	Pyrrol	Physodeninhalt
Vanillin und Salzsäure	tiefroth	tiefroth	tiefroth
Piperonal und Schwefelsäure	tiefroth	tiefroth	tiefroth
Millon's Reagens	gelb	braunroth	braun bis braunroth
Zucker und Schwefelsäure	gelbroth (schwach erwärmt, rothbraun)	rothbraun	gelbroth bis rothbraun
rauch. Salpetersäure	schwachbraun	schmutzig braunroth	braun
Kaliumnitrit und Schwefelsäure	gelb	tiefrothbraun schnell schwarz	braungelb
Anilinsulfat und Kaliumnitrit	roth	braun	roth
Eisenchlorid	blau	grünblau	braun

Aus dieser Tabelle lässt sich also keineswegs ohne weiteres entnehmen, welcher von beiden Körpern sich in den Physoden vorfindet, zumal doch, da es sich weder um reines Phloroglucin, noch um reines Pyrrol in den Physoden handelt, Farbennüancen in einem gewissen Umfange zugelassen werden müssen. Doch vergleicht man die drei Reactionsproducte von Kaliumnitrit und Anilinsulfat bei gleich starker Vergrösserung, so zeigt sich, dass der Physodenniederschlag dem Phloroglucinniederschlage sehr nahe steht resp. damit identisch ist; beide sind bedeutend mehr roth als braun und körnig crystallinisch, während das Pyrrolproduct braungelb und ölartig erscheint. Bei Zusatz von Schwefelsäure wird nun der Physodenniederschlag ebenso wie der von Phloroglucin mehr rubinroth, während der von Pyrrol schwarzbraun wird. Auch mit Zucker und Schwefelsäure nehmen die Physoden von *Chaetopteris* die gelbrothe Farbe des Phloroglucinproductes und nicht die braunrothe des Pyrrolproductes an.

Ferner spricht das Nichteintreten einiger characteristischer Pyrrolreactionen gegen Pyrrol.

So bildet Pyrrol mit Isatin und verdünnter Schwefelsäure auch bei starker Vergrösserung vollkommen deutlich erkennbare blaue Cryställchen, während Phloroglucin keine Reaction giebt. Die Physoden ergeben mit diesem Reagens ebenfalls keine Reaction.

Ferner giebt Pyrrol (wie auch eine grosse Anzahl anderer Körper) mit Phosphormolybdänsäure sofort intensive Blaufärbung, Phloroglucin dagegen erst nach längerer Zeit eine schwachschmutzige Blaufärbung. Bei den Physoden von *Fucus* erhielt ich aber mit Phosphormolybdänsäure keine Reaction.

Bei *Chaetopteris* entsteht in den Gewebezellen ebenfalls keine Färbung, wohl aber in den Scheitelzellen, und zwar anfangs nur in der Mitte der Zelle (in der Nähe des Kernes), und später auch im vorderen Theil. Es sind dies aber die Stellen bei *Chaetopteris*, an

welchen die Neubildung von Plasma stattfindet, wo also recht bedeutende chemische Umsetzungen stattfinden.

Pyrogallol, welches ähnliche Reactionen wie Phloroglucin giebt und mit Eisenchlorid ebenso wie die Physoden braun wird, giebt mit Vanillin und Salzsäure keine Reaction. Immerhin könnte leicht neben Phloroglucin Pyrogallol vorhanden sein.

Resorcin scheint deswegen ausgeschlossen zu sein, weil mit Formaldehyd und Schwefelsäure die sehr scharfe Reaction (Rothfärbung) nicht eintritt.

Ueber Gerbstoff habe ich mich oben an verschiedenen Stellen geäussert.

Der Physodeninhalt gehört meines Erachtens nach in dieselbe chemische und voraussichtlich auch physiologische Gruppe, wie der Gerbstoff, nämlich beide gehören in die Gruppe der phenolartigen Körper. Dass aus dieser Gruppe der Gerbstoff nicht herausgenommen und als eine besondere physiologische Gruppe angesehen werden kann, dürfte wohl Jeder, der den engen chemischen Zusammenhang dieser Körper kennt, ohne weiteres zugeben. Die Unmöglichkeit einer mikrochemischen Unterscheidung glaube ich im Laufe der Abhandlung ebenfalls genügend begründet zu haben.

Dass die Physoden nicht aus einem eigenthümlichen Kohlenhydrat bestehen, wie Hansteen annimmt, bedarf wohl nach den vorliegenden Ausführungen keiner weiteren Erörterung.

Dagegen ist die Frage, ob in den Physoden der braunen Algen Eiweissstoffe enthalten sind, von ganz hervorragendem Interesse, da ja nach verschiedenen Forschern die Physoden höherer Pflanzen (d. h. die Mikrosomen) aus eiweissartigen Substanzen bestehen sollen. Ich muss gestehen, dass ich im Anfange meiner Untersuchungen, als mir das Verhältniss des Physodeninhaltes zur Lamellensubstanz noch nicht völlig klar war und ich zur Prüfung nur die üblichen sogenannten Eiweissreagentien angewandt hatte, selbst der Meinung war, dass in den Physoden eiweissartige Stoffe enthalten seien. Erhielt ich doch mit Salpetersäure eine Gelb- resp. Braunfärbung, mit Millon's Reagens eine rothbraune und mit Zucker und Schwefelsäure eine rothe Färbung der Physoden.

Auch mit den von Reichl und Mikosch eingeführten Aldehydreactionen (vergl. Reichl und Mikosch, »Ueber Eiweissreactionen und deren mikrochemische Anwendung«), von denen ich die Reactionen von Piperonal und Vanillin in der Weise anwandte, dass ich die spirituosen Lösungen dieser Aldehyde mit Schwefelsäure gemischt zu dem Object hinzusetzte, erhielt ich intensive Rothfärbungen.

Wenn nun die Farbennüancen von denen der meisten Eiweissstoffe etwas abweichen, so ist dies, da es sich in den vorstehenden Mittheilungen um die Gruppe der braunen Algen handelt, nichts Befremdendes, denn die Eiweissarten der höheren Pflanzen und zumal die der Thiere variiren auch in den bei den Reactionen auftretenden Farben.

Der Eiweissstoffe sind so viele und so verschiedene, dass zwischen dem eventuellen Eiweiss der braunen Algen und dem der höheren grünen Gewächse im Verhältniss erhebliche Unterschiede sehr wohl vorhanden sein können.

Nicht wenig trug auch die eigenmächtige amöboide Bewegung der Physoden dazu bei, mich in dem Glauben zu bestärken, dass in den Physoden Eiweissstoffe enthalten seien.

Nur Eines erregte in mir Zweifel, nämlich das Verschwinden der Physoden in Alcohol und Aether. Aber das Verschwinden der Physoden war ja kein vollständiges, es blieb doch immer mehr oder weniger Gerinnsel davon übrig, und kleine Physoden platzten überhaupt nicht, sondern wurden ganz coagulirt. War dieser übrigbleibende Rest nun diejenige Substanz, welche die Eiweissreactionen gab? Um diese Frage zu beantworten, legte ich die Objecte (*Giraudia*) einige Zeit in Spiritus und behandelte dann mit Millon's Reagens.

Der Erfolg war eine theilweise Braunrothfärbung des Gerinnsels. Also das in Spiritus unlösliche Gerinnsel schien das coagulirte Eiweiss zu sein.

Anscheinend war damit bewiesen, dass in den sich amöbenartig bewegenden Physoden Eiweiss enthalten war.

Doch das nicht immer gleichmässige Auftreten der Reaction und die Beobachtung, dass doch eigentlich nach der Alcoholbehandlung mit Millon's Reagens erheblich weniger braunrothes Reactionsproduct übrig blieb wie bei der Prüfung lebender Zellen, erregten wiederum Zweifel, ob die die Reaction gebenden Stoffe wirklich Eiweiss seien, und lag der Gedanke nahe, da die gewöhnlichen Eiweissreactionen Phenol- (resp. Scatol-)reactionen sind, ob der Physodeninhalt nicht aus phenolartigen Körpern bestehe. Von dem Gedanken, dass Gerbstoff darin enthalten sei, war ich ja, da die Eisensalze keine Reactionen gaben und andererseits die erwähnten Eiweissreactionen mit Tannin, Gallussäure etc. nicht eintreten, von vornherein abgekommen. Infolgedessen wurden die oben näher beschriebenen Phenolreactionen ausgeführt. Im Laufe der weiteren Untersuchung zeigte sich mir auch immer deutlicher, dass das übrigbleibende Häutchen oder Gerinnsel von der Membran der Physode herrührte. Zu dieser Beobachtung waren die mit Methylenblau gefärbten Präparate sehr geeignet, da man bei diesen, wenn die Physoden durch Spirituszusatz etc. zum Platzen gebracht werden, den blaugefärbten Physodeninhalt ausfliessen sehen kann, während das farblose Häutchen als Gerinnsel zurückbleibt.

Dass es nun thatsächlich der in Alcohol und Aether lösliche Physodeninhalt ist, welcher die betreffenden Reactionen giebt, ist oben mittelst der angewandten Controllversuche festgestellt worden. Es wirft sich jetzt noch unter anderen die ebenso wichtige als interessante Frage auf: giebt das die Physode umgebende Häutchen resp. die Lamelle (Plasma), welcher die Physode eingelagert ist, die gewöhnlichen Eiweissreactionen? Wir sahen eben, dass die mittelst Spiritus coagulirte Lamellensubstanz sich mit Millon's Reagens braunroth färbte. Und doch zeigen genaue Untersuchungen, welche mit *Ectocarpus*, *Chaetopteris* und *Sphacelaria* ausgeführt wurden, dass die Plasmalamellen keine der gewöhnlichen Eiweissreactionen geben, sondern dass diese Reactionen nur dem Physodeninhalt zukommen. Ich konnte, wenn ich gut erhaltenes lebendes Material in Millon legte, trotz vieler Versuche nie eine Färbung der Lamellen wahrnehmen, während Controllversuche mit Bohnenschnitten stets eintrafen. Dass der Kochsalzgehalt die Reaction nicht beeinträchtigte, geht daraus hervor, dass sowohl die Physoden als auch sehr oft zufällig an den Präparaten hängende Protozoen die Reaction gaben. Es steht dies aber scheinbar im Widerspruch mit der oben gemachten Angabe über die mittelst Spiritus coagulirten Physodenhäutchen (Lamellensubstanz).

Worauf mag dieser Widerspruch beruhen? Jedenfalls darauf, dass die Lamellensubstanz in dem Augenblick, in dem sie abstirbt, für den Physodeninhalt permeabel wird und infolgedessen beim Gerinnen die phenolartigen Körper des Physodeninhalts einschliesst. Ausserdem ist nicht ausgeschlossen, dass die phenolartigen Körper mit der absterbenden Lamellensubstanz analoge Fällungen geben, wie z. B. Gerbsäure mit Eiweissstoffen. Wie dem auch sei, jedenfalls werden die von der Lamellensubstanz eingeschlossenen phenolartigen Körper nur sehr schwer mittelst Spiritus ausgewaschen und geben selbst nach 2 Tagen noch die Phenolreactionen, aber schon lange nicht mehr so intensiv, wie nach kurzer Behandlung mit Spiritus. Es giebt sogar schon Zellen, wo mit Piperonal und conc. Schwefelsäure (sehr scharfe Reaction) keine Reaction mehr eintritt. Wird aber das Material wochenlang mit Spiritus ausgewaschen, so bleibt dann die Reaction überall aus, während

Controllversuche mit Bohnenschnitten, welche über ein halbes Jahr in Alcohol lagen, noch sofort Reaction gaben.

Gegen die Eiweissnatur der Lamellensubstanz spricht ferner ihre Unverdaulichkeit in Verdauungsflüssigkeit. Selbst nach tagelanger Behandlung mit Verdauungsflüssigkeit wird die Lamellensubstanz nicht zur Lösung gebracht, während Eiweissstückchen bei gleicher Behandlung in wenigen Stunden gelöst werden.

Hieraus geht also hervor, dass man bei der Beurtheilung, ob das Lamellensystem (Plasma) oder die darin enthaltenen kleinen Physoden (Mikrosomen) wirklich Eiweiss enthalten, sehr vorsichtig sein muss, zumal die winzigen Physoden höherer Pflanzen mit Alcohol in der Regel nicht so zerplatzen, wie die grossen straffgespannten Bläschen der Braunalgen, und bei ihrer Coagulirung etwa in ihnen vorhandene phenolartige Körper recht fest einschliessen können. Ich betrachte deshalb die Angaben von Reichl und Mikosch (als auch ähnliche Angaben anderer Forscher), welch erstere die zu untersuchenden Objecte 24 Stunden mit alcoholischer Aldehydlösung behandelten und dann mit Schwefelsäure etc. prüften, aus den oben angeführten Gründen mit Misstrauen und kann mich nicht Aussprüchen anschliessen, wie: »Mit Bestimmtheit weiss man, dass alle Protoplasmen die gewöhnlichen Eiweissreactionen zeigen.«

Ein solcher Satz, wie sich ähnliche leider auch hin und wieder in den neuesten Lehrbüchern finden, ist entschieden zu beanstanden und direct als irrig zu bezeichnen. Und wenn Reichl und Mikosch sich äussern: »da stets der ganze Plasmakörper gleichmässig tingirt ist, so ist anzunehmen, dass die Eiweissstoffe in demselben fein vertheilt, entweder gelöst oder in fester Form, in letzterem Falle wahrscheinlich in gequollenem Zustande vorhanden sind«, so möchte ich doch, obgleich ich die betreffenden Objecte selbst noch nicht nachgeprüft habe, daran erinnern, dass die sonst so werthvollen Reagentien, die Reichl und Mikosch eingeführt haben, in der Art und Weise, wie sie angewendet werden sollen, sehr leicht zu Irrthümern Veranlassung geben. Denn auch die Plasmalamellen der braunen Algen geben, auf diese Weise behandelt (d. h. erst 24 Stunden mit alcoholischer Aldehydlösung und dann mit Schwefelsäure behandelt) die Farbenreactionen, aber erst wie oben gezeigt wurde, infolge des aus den Physoden eingedrungenen Phenols. Eine sorgfältige Nachprüfung der betreffenden Objecte erscheint deswegen nothwendig.

Der umfangreichen Arbeit von Frank Schwarz, »Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas«, welcher auf Grund verschiedener Lösungsmittel in der Pflanzenzelle eine ganze Anzahl neuer Proteinstoffe aufgefunden zu haben glaubt, vermag ich nicht zuzustimmen, da ich zunächst von der »Proteinnatur« dieser verschiedenen Körper auf Grund der angeführten Lösungsverhältnisse keineswegs überzeugt bin und ferner auch bezweifle, ob Frank Schwarz die Structur des Zellkernes und der Chlorophyllkörper immer mit derjenigen Deutlichkeit erkennen konnte, wie es für eine derartige Untersuchung durchaus unerlässlich ist. Was das Protoplasma anbetrifft, so hat er dessen feinere Structur, auf welche ich bereits im ersten Theil der Abhandlung kurz hingewiesen habe, nicht erkannt.

In betreff des Physodeninhaltes glaube ich auf Grund meiner Untersuchungen annehmen zu dürfen, dass derselbe bei den angeführten Braunalgen aus complicirteren phenolartigen Körpern besteht, und dass ein constanter Bestandtheil derselben das Phloroglucin ist. Ob der Physodeninhalt der einzelnen Pflanzen-Species nun aus einem einzigen Individuum besteht, oder ob eine Mischung verschiedener chemischer Körper vorliegt (ich erinnere an die innerhalb der Physoden mitunter sichtbaren Differenzirungen), bedarf weiterer eingehender Prüfung.

Zusammenfassung.

Fassen wir nun die vorliegenden Ausführungen kurz zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

Der pflanzlichen Zelle liegt ein System zarter Lamellen, welche schaumförmig angeordnet sind, zu Grunde (Lamellensystem, Gerüstsubstanz). Diese Lamellen zeigen bei den näher darauf untersuchten Pflanzen nicht die bekannten Eiweissreactionen. Die von den verschiedenen Lamellen gebildeten Kammern enthalten eine klare, wässrige, wenig lichtbrechende Flüssigkeit (Kammerflüssigkeit), wozu sowohl Zellsaft als Enchylema gehören. In den Lamellen gleiten kleine, die einzelnen Lamellen local auftreibende, stärker lichtbrechende, bläschenartige Gebilde (Physoden, wozu ein grosser Theil der Mikrosomen gehört), für unser Auge nach Belieben umher. Diese Physoden stellen jedenfalls leicht transportable Behälter mit wichtigen chemischen Baustoffen für die Pflanze dar.

Bei den Braunalgen enthalten die Physoden phenolartige Körper. Insbesondere wurde Phloroglucin bei allen darauf untersuchten Braunalgen aufgefunden (excl. Laminaria, über welche Pflanze die Untersuchungen nicht als abgeschlossen zu betrachten sind, und welche ich deshalb in dieser Arbeit unberücksichtigt gelassen habe).

Ferner hat sich gezeigt, dass die phenolartigen Körper bei der Neubildung von Lamellensubstanz (Plasma) etc. verbraucht werden.

Diese vorstehende Arbeit ist unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Reinke im botanischen Institut der Universität Kiel ausgeführt worden.

Ich nehme an dieser Stelle Gelegenheit, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Reinke, für das der Arbeit entgegengebrachte Interesse und für die mannigfaltigen dabei ertheilten Rathschläge meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Ueber die in den Kalksteinen des Kulm von Glätzisch-Falkenberg in Schlesien enthaltenen Structur bietenden Pflanzenreste.

II. Abhandlung.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel VI und VII.

Bei weitem der häufigste Fossilrest der Falkenberger Kalkbänke ist Göppert's *Protopitys Buchiana*, dessen genaue Beschreibung zuerst 1850 vom Entdecker[1]) gegeben wurde. Die früheren kurzen darauf bezüglichen Angaben Göppert's, Unger's und Endlicher's finden sich bei G. Kraus[2]) zusammengestellt, sie sind jetzt völlig bedeutungslos. Auch später hat Göppert[3]) seiner ersten Beschreibung nichts mehr hinzugefügt. Das Material, über welches er disponirte, bestand ausschliesslich in unregelmässig begrenzten Mark- und Rindelosen Holzstücken; ein solches von ziemlich beträchtlichen Dimensionen ist l. c.[1]), Taf. 37, Fig. 4, 5 abgebildet. Fragmente seines Holzes hat er später an Voigt und Hochgesang in Göttingen abgegeben. Von diesen sind die im Arboretum fossile zur Vertheilung gekommenen Schliffe entnommen. Sie bilden die Grundlage der neuen Bearbeitung unseres Holzes von Gregor Kraus[2]). Aber Kraus identificirt dasselbe mit einem andern, verkieselten, angeblich aus der Lettenkohle der Neuen Welt bei Basel stammenden Holzfragment, welches ihm von Sandberger überlassen worden war. Um der grossen, freilich nicht ganz zweifelfreien Altersdifferenz beider Hölzer willen war mir besagte Identification von vorn herein nicht ganz unbedenklich erschienen. Nachdem ich aber durch Kraus' Freundlichkeit in Stand gesetzt worden war, die Originalpräparate selbst zu studiren, gelangte ich bald zu der Ueberzeugung, dass sie nicht zutreffend ist, die ich im Folgenden begründen zu können hoffe. Der schlechte Erhaltungszustand des *Protopitys*-

[1]) Göppert, Monographie der fossilen Coniferen. Natuurk. Verhandel. van de Hollandsche Maatschappy der Wetensch. te Harlem. 2 Verzam. vol. 6. Leiden 1850.

[2]) Gregor Kraus, Beiträge z. Kenntniss fossiler Hölzer n. III Die Göppert'sche *Protopitys Buchiana*, Abhandl. der Naturforsch. Gesellsch. zu Halle. vol. XVII. Heft I. (1887).

[3]) Göppert, Fossile Flora des Uebergangsgebirges. Nov. Act. Leop. Car. Vol. 22. Suppl. 1852.

holzes, dem die Schliffe des Arboretums entnommen sind, trägt an dem hier vorliegenden Irrthum offenbar alle Schuld. Denn anderweitige Materialien für die Vergleichung haben Kraus nicht vorgelegen.

Ich selbst habe nun ausser dem gesammten mir von F. Römer mit bekannter Liberalität zur Verfügung gestellten Originalmaterial noch eine grosse Zahl von Exemplaren untersuchen können, die ich theils selbst in Falkenberg sammelte, theils durch Herrn Völkel zugesandt erhielt. Bei weitem die meisten waren wie Göppert's Hauptstück (Nr. 20 der Breslauer Suite) ganz regellos begrenzte, ins Gestein eingebackene Fetzen secundären Holzes verschiedener Grösse und sehr verschiedenartigen Erhaltungszustandes. Dergleichen sind an der Fundstelle jederzeit ohne besondere Schwierigkeit zu erlangen. Ringsum erhaltene Zweige dagegen sind sehr viel seltener. Die ersten, die ich sah, waren 2 winzige Stückchen von geringem Durchmesser, die sich ohne Bestimmung in Göppert's Sammlung vorfanden, und die in der Suite jetzt die Nummern 1 und 17 tragen. Obschon diese Zweiglein sehr schlecht erhalten sind, liess sich doch deren Zugehörigkeit zu *Protopitys* aus dem charakteristischen Bau der Tracheiden ihres Secundärholzes mit aller nur wünschenswerthen Bestimmtheit entnehmen. Viel später erhielt ich dann durch Herrn Völkel ein werthvolles Exemplar in Form eines mehr als fingerdicken Aestchens, an dem der Stumpf eines Seitenzweiges sich vorfand. Und endlich wurde bei meinem letzten Besuch in Falkenberg, im Herbst 1890, ein grosses Trumm eines Stammes aufgenommen, der wiederum unzweifelhaft zu *Protopitys* gehörte. Dieser Stamm ist fast $1^1/_2$ Fuss dick und Völkel, der ihn bereits bei einem früheren Besuche des Fundorts bemerkt hatte, theilte mir mit, dass er damals in 2 Stücken zerbrochen auf dem Feldrand gelegen habe. Eines von diesen war nun bereits verschwunden, das noch vorhandene so gross, dass wir nur die Hälfte mitnehmen konnten. Und nachdem ich festgestellt, dass der Stamm in der That zu *Protopitys* gehört und Völkel sich von Neuem nach Falkenberg begab, um den Rest des Fossils zu bergen, fand er diesen leider bereits kurz und klein geschlagen vor und konnte bloss noch etliche Trümmer desselben retten.

Bereits von Göppert ist das Secundärholz von *Protopitys* in im Allgemeinen zutreffender Weise beschrieben worden. Auf dem Querschnitt bietet es — wenn wir von den nachher zu besprechenden Jahrringen absehen — im übrigen durchaus den Charakter eines echten Coniferenholzes. Seine quadratischen, oder öfters in unregelmässiger Weise polygonalen Tracheiden stehen in regelmässigen Reihen, zwischen ihnen treten die ziemlich zahlreichen, 1—2reihigen Markstrahlen in der gewöhnlichen Weise hervor. Die Markstrahlzellen sind in Richtung des Radius gestreckt und von einander durch etwas schräg gestellte Scheidewände getrennt. Die Tüpfel, mittelst welcher die über einander stehenden Markstrahlzellen communiciren, habe ich, selbst an meinen bestconservirten Exemplaren, nirgends mit Sicherheit erkennen können. Bei Kraus dagegen sind sie Taf. I, Fig. 1 abgebildet, und das beweist mir, dass die Figur nach dem Baseler Kieselholz und nicht nach der Falkenberger *Protopitys* gezeichnet ist. Leider hat Kraus in der Tafelerklärung nirgends angegeben, welchem Exemplar seine Bilder entnommen sind.

Die Erhaltungsweise der Tracheidenmembranen ist bei allen *Protopitys*stücken, die ich gesehen, eine eigenartige. Kraus meint, sie seien bis auf die Intercellularsubstanz zerstört. Dem kann ich nicht beistimmen. Ich finde das Verhalten vielmehr stets so, wie es möglichst naturgetreu in Taf. VI, Fig. 8 (vgl. auch die Tafelerklärung) dargestellt ist. Sämmtliche Tracheiden sind unter Schwund der Mittellamellen, von denen man hier und da noch kleine Fragmente erkennen kann, mehr oder weniger isolirt, wie macerirt. Ihr Lumen wird von einem, an minder gut conservirten Stellen ganz dünnen, gefältelten, braunen Häutchen

ringsum begrenzt, welches zweifellos den Rest der secundären Membranverdickung darstellt. Dies wird schon durch die vorzügliche Erhaltung der Holztüpfel und ihrer Mündungscanäle, die der Radialschnitt bietet, erwiesen, die man, falls bloss die Mittellamelle erhalten wäre, nicht würde verstehen können.

Bezüglich der Jahrringe widersprechen sich die Beschreibungen von Göppert und Kraus. Sie fehlen nach Angabe des ersten Autors vollständig. Der letztere dagegen sagt l. c. S. 38: »Bei näherer Betrachtung will es mir aber scheinen, als ob eine deutliche Jahrringdifferenz vorhanden sei. Einmal zeigt das Göppert'sche Holz, das beim Fossilificiren Druck ausgesetzt war, sehr schön schiefgedrückte Zonen des Gewebes, ganz so wie die dünnwandige Jahresringpartie in zahllosen Braunkohlenhölzern, andererseits sind an einigen Stellen deutlich scharfe Absätze quadratischer gegen rechteckige Zellen.« Vergleicht man nun die in Fig. 1 und 3 Taf. VII gegebenen schwach vergrösserten Bilder, so scheint alles für Kraus Ansicht zu sprechen; Jahresringähnliche concentrische Linien treten mit ziemlicher Deutlichkeit und Schärfe hervor. Nimmt man aber stärkere Vergrösserungen zu Hülfe, so wird man bald wieder zweifelhaft, weil diese anscheinenden Jahresgrenzlinien sich nirgends mit Sicherheit auf weite Erstreckung verfolgen lassen. Gewöhnlich ist die betreffende Linie nur durch 2 oder 3 der zwischen je 2 Markstrahlen gelegenen Holzkeile sicher zu verfolgen, dann verschwindet sie, oder es tritt eine andere auf, nicht genau mit der ersten correspondirend und etwas mehr gegen innen oder aussen gelegen. Verwerfungen aber, die dem zu Grunde liegen könnten, sind nicht zu entdecken. Allerdings ist es richtig, dass die fraglichen Tangentiallinien in unserm Holz genau so wie bei den von Kraus herangezogenen Braunkohlenhölzern durch Faltung und Schieflegung der Zellwände an den betreffenden Stellen zu Stande kommen. Aber bei diesen letztern findet das in regelmässiger Weise ringsum im Frühlingsholz des Jahresrings statt, wobei das benachbarte Herbstholz als Widerlager dient, und ist nicht wie hier ganz regellos localisirt. Ich werde im Folgenden zu zeigen suchen, dass *Protopitys* keine Gymnosperme sein kann, dass sie viel eher zu den Archegoniaten gehört haben mag. Und dort z. B. bei *Lepidodendron* kommt wohl öfters ähnliches vor, es ist aber bisher noch nirgends gelungen, unzweifelhafte Jahresringbildung nachzuweisen. Wer nun andererseits tropische Hölzer untersucht hat, der weiss, wie ausserordentlich misslich es sein kann, eine Entscheidung bezüglich des Vorhandenseins oder Fehlens der Jahrringe zu treffen. Und wenn das fürs grüne Holz gilt, so wird man geneigt sein, beim fossilen sich zu bescheiden und diesen Fragepunkt in suspenso zu lassen.

Es ist eine sehr verbreitete Annahme, dass der theilweise Collapsus der Holztracheiden durch einen von aussen kommenden Druck beim Fossilificirungsprocess bewirkt werde. Auch Kraus scheint dieser Meinung zu sein. Auf die hauptsächlich von Grand'Eury vertretene gegentheilige Ansicht, nach welcher es sich vielmehr um ein allmähliches Zusammensinken der erweichten Substanz in sich selber handelt, habe ich S. 22 meiner Paläophytologie aufmerksam gemacht. Auch hier hat diese ohne Zweifel volle Gültigkeit. Schon die mächtigen Ausscheidungen von Kalkspath im Innern des Holzes, welche Inseln und Fetzen erhaltenen Gewebes umschliessen, lehren das. Das ganze Holz hat überhaupt das allerlockerste Gefüge, als ob es macerirt wäre und im Begriff gestanden hätte, in seine Elemente zu zerfallen. Da können denn die sogenannten Verdrückungen nur durch Zusammensinken entstanden sein; etwas festere minder stark macerirte Stellen werden als Widerlager gedient haben, in ähnlicher Weise wie die letzte Herbstholzschicht für das collabirende Frühlingsholz der Braunkohlenconiferen.

Der Tangentialschnitt unseres Holzes ist auf Taf. VI, Fig. 4 abgebildet. Man sieht auf den ersten Blick, wie sehr er mit Göppert's Darstellung übereinstimmt. Bei Kraus dagegen

sieht er anders aus, was daher kommt, dass dessen Abbildung von dem Holz aus dem Baseler Keuper und nicht von der echten *Protopitys* entnommen ist. Für letztere charakteristisch sind verhältnissmässig niedrige fischbauchförmige Markstrahlen, die ein- oder wenigstöckig, zumeist auch einschichtig sind, oder doch höchstens inmitten 2—3schichtig werden. Ganz anders bei dem Baseler Holz. Kraus giebt an, es zeige 3—40 Zellen hohe Strahlen, von einstöckigen redet er nicht. Und doch bilden diese bei *Protopitys* das Hauptcontingent, von 40stöckigen ist bei ihr gar niemals etwas zu entdecken, ein 8—10stöckiger kommt, wenn überhaupt, nur als äusserst seltene Ausnahme vor. Dazu kommt noch die von Kraus selbst constatirte Differenz der Tracheidendurchmesser beider Hölzer, welche nämlich bei der Falkenberger Pflanze nicht unbeträchtlich grösser als bei der anderen sind, wie die Vergleichung von Taf. VI, Fig. 3 und 4 lehrt, die in gleicher Vergrösserung mit dem Prisma gezeichnet wurden. Tangentialtüpfel der Tracheiden sucht man bei beiden vergebens, doch bekommt man bei *Protopitys* infolge des erwähnten localen Zusammensinkens einzelne Wandstücke auch auf dem Tangentialschliff von der Radialseite zu sehen, die dann natürlich mit den ihnen zukommenden Tüpfeln besetzt sind.

Der Radialschnitt (Taf. VI, Fig. 2) zeigt uns also die Tüpfel tragenden Wandflächen der Tracheiden. Ihre merkwürdige Tüpfelung ist von den Autoren zur Genüge hervorgehoben worden. Sie hält für den ersten Blick so ziemlich die Mitte zwischen den normalen Holztüpfeln der Coniferen und denen der Treppentracheiden, wie sie bei den Farnen sich finden. Zumeist nimmt eine senkrechte Reihe der breitgezogen-ovalen Tüpfel die ganze Breite der Radialwand ein, nur hier und da findet Verdoppelung der Reihen statt, die natürlich von einer entsprechenden Verringerung der Breite der einzelnen Tüpfel begleitet ist. Hier und da freilich nehmen auch einreihig gestellte an Breite ab, wo dann der grösste Theil der sie tragenden Wand homogen erscheint. An solchen Stellen kommen mitunter Tüpfel von fast vollkommener Kreisform vor. Ueberall fast berühren sie sich unmittelbar, so dass es, ähnlich wie bei den *Araucaroxyla*, aussieht, als ob gegenseitige Abplattung im Spiel sei und ihre niedergedrückte Form hervorgebracht habe.

Ihre gewöhnliche Erhaltungsweise ist nun derart, dass sie mit einem transversalen, ausserordentlich weiten und beiderseits parallelen spaltenförmigen Canal gegen das Lumen auszumünden scheinen, der nur von einem sehr schmalen hofbildenden Saum wie von einer braunen Umrandung umgeben wird. Wenn schon sehr selten, finden sich aber doch bei andauerndem Suchen besser erhaltene Stellen von der Art der in Taf. VII, Fig. 9 dargestellten vor. Und da zeigt sich denn, dass der gewöhnliche Erhaltungszustand ein Artefact ist, hervorgebracht durch fast vollständige Zerstörung des beiderseitigen, überwölbenden Tüpfelhofdaches, von welchem nur der äusserste Rand in Form des erwähnten braunen Saumes erhalten blieb. In Wirklichkeit sind, wie man nun sieht, die Mündungscanäle des Tüpfels schmale lange Spalten, die in der gewöhnlichen Weise schräg zur Achse der Tracheide orientirt sind und deswegen auch gegen die Abplattungsebene des Tüpfels geneigt erscheinen. In besonders günstigen Fällen erkennt man endlich, wie die beiderseitigen Mündungscanäle, normaliter gegenläufig, mit einander die bekannte liegende Kreuzfigur bilden. Bei Kraus Taf. III, Fig. 1 ist dieses Verhalten gleichfalls dargestellt. Ob aber die Figur von *Protopitys* oder von dem Baseler Holz entnommen ist, kann ich um deswillen nicht entscheiden, weil beide in der Tüpfelung sich vollkommen gleich verhalten, höchstens könnten mehrreihig getüpfelte Wandstellen bei dem letzteren in grösserer Verbreitung als bei der echten *Protopitys* zu finden sein.

Ueber den Radialschnitt ziehen die Markstrahlen bei dem Falkenberger Holz überall als schmale Bänder hinweg, an denen die Tüpfelung gewöhnlich absolut nicht zu erkennen

ist. Sie unterbrechen, wie Fig. 2, Taf. VI zeigt, in regelmässiger Weise die senkrechten Tüpfelreihen der Tracheiden. Ihre Zellen zeigen die gewöhnliche liegende Backsteinform; die sie auswärts und einwärts begrenzenden Tangentialwände sind stets wohl erhalten, in der Regel etwas schräg gestellt, häufig einerseits gegen das Zelllumen hin convex ausgebogen. Bei dem, sich im übrigen ebenso verhaltenden, Baseler Holz pflegt dagegen die Markstrahltüpfelung aufs allerschönste erhalten zu sein. Deswegen und um der Vielstöckigkeit des von Kraus im Radialschnitt auf Taf. II, Fig. 2 abgebildeten Strahls willen, zweifle ich nicht, dass dieses Bild vom Baseler Holz entnommen sein werde. Dass aber auch in der Tüpfelung der Strahlzellen kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Hölzern besteht, sollen die Fig. 6 und 7 der Taf. VI demonstriren. Auf allen meinen zahlreichen Schliffen des Falkenberger *Protopitys*holzes ist freilich nur eine einzige Stelle aufzufinden gewesen, deren Erhaltungsweise zur Gewinnung dieses Bildes (Fig. 7) genügte.

Soviel über das Secundärholz unseres Pflanzenrestes. Aus seinem Bau allein kann ein bestimmter Schluss auf dessen Zugehörigkeit zu einer oder der anderen Gruppe des Gewächsreiches nicht gezogen werden. Am ähnlichsten ist es noch immer einem Coniferenholz. Und wenn wir unter den recenten Coniferen kein Beispiel solcher eigenthümlich breitgezogenen Tüpfelung der Tracheiden haben, so ist damit nicht gesagt, dass das in der Classe nicht früher vorgekommen sein könne. Meine frühere Vermuthung (Pal. S. 306), es möge das Holz in Beziehung zu *Arthropitys* und *Calamodendron* stehen, beruhte lediglich auf ungenügender Kenntniss desselben; schon die Form seiner Markstrahlzellen verbietet solche Annäherung. Und das Gleiche gilt für die von Kraus S. 37 und 40 vergleichsweise herangezogenen Gattungen *Sigillaria* und *Stigmaria*, sowie *Anabathra pulcherrima* With., welch' letztere, wie ich (Pal. S. 228) ausgeführt habe, mit *Lepidodendron vasculare* Binney zusammenfällt. Die Hölzer aller dieser Formen haben Kraus nicht selbst zu Gebote gestanden, andernfalls würde er die betreffenden Sätze seiner Abhandlung gewiss nicht geschrieben haben. Man vergleiche diesbezüglich im übrigen die schönen Figuren von Brongniart[1]).

Schon die erste Untersuchung der beiden kleinen Zweiglein aus Göppert's Suite des Breslauer Museums (Nr. 1 und 17) hatte mir gezeigt, dass hier die centralen Gewebe erhalten waren; ich hatte die Exemplare aber, ihres sehr schlechten Erhaltungszustandes wegen, zur Seite gelegt. Als Radialschnitte dann später ergaben, dass sie in der That zu *Protopitys* gehörten, nahm ich ihre Untersuchung wieder auf, um, wenn möglich, das Verhalten der Markkrone zu studiren. Ich setzte dabei voraus, dieselbe werde sich ähnlich wie die der *Araucaroxyla* und der anderen Coniferenhölzer verhalten. Es ergab sich aber ein derart überraschendes Resultat, dass ich selbst wiederholt an der Richtigkeit der an so unvollkommenem Material gemachten Beobachtungen zweifelte und die Sache deswegen zu wiederholten Malen mit der grössten Aufmerksamkeit untersuchte. Da nun aber die späterhin in meinen Besitz gekommenen vortrefflich erhaltenen Zweigstücke alles, was damals festgelegt werden konnte, nur bestätigt und erweitert haben, so kann jetzt ein Zweifel an dem im Folgenden zu schildernden Thatbestand in keiner Weise mehr bestehen.

An Stelle eines normalen Markes, in welches die Primärstrahlen zwischen den einzelnen Markkronenbündeln einmünden, ist nämlich bei *Protopitys* ein geschlossener centraler Gewebskörper, ein Centralstrang, vorhanden, der, inmitten parenchymatisch, an der Peripherie von einer zusammenhängenden Schicht von Trachealelementen charakteristischen Baues umgeben wird. Und diese seine tracheale Aussenlage schneidet alle Markstrahlen

---

[1]) A. Brongniart, Observations sur la struct. intérieure du Sigillaria elegans comparée à celle des *Lépidodendron* et des *Stigmaria* et à celle des végétaux vivants. Arch. du Muséum d'hist. nat. vol I. 1839. p. 406 seq.

rundweg ab, so dass sie nirgendwo mit dem Centralparenchym in Verbindung treten. Sonach sind also im Secundärholzkörper fasciculare und interfasciculare Strahlen nicht unterscheidbar, sie verhalten sich alle gleich und gehören mit einander ausschliesslich dem Secundärzuwachs an.

Der Querschnitt dieses Centralstranges ist nun niemals einfach kreisrund, er hat vielmehr stets die Gestalt einer Ellipse, die jederseits am Ende der langen Axe in einen etwas wechselnd gestalteten ohrenartigen Vorsprung ausläuft (vgl. Taf. VII, Fig. 1—5). Auf diese Ohrenvorsprünge und ihre Bedeutung wird weiterhin zurück zu kommen sein. Umkleidet wird er, wie gesagt, von der trachealen Hülle. Aber diese ist nicht überall von derselben Beschaffenheit. Denn sie nimmt, im Allgemeinen schmal und dünn, gegen beide Enden hin an Mächtigkeit zu, um in den beregten Vorsprüngen maximale Dicke zu erreichen. An sie setzt auswärts das im Früheren behandelte Secundärholz ganz lückenlos an. Immerhin ist die Grenze beider selbst im Querschnitt, zumal bei schwächerer Vergrösserung, wohl zu erkennen (Taf. VI, Fig. 8), weil die primären Tracheiden ganz regellos gelagert, nicht wie die secundären in Reihen gestellt sind, und weil sie im Allgemeinen bei unregelmässig polygonalem Querschnitt jene an Weite beträchtlich übertreffen. Viel leichter noch ist die Unterscheidung beider auf Längsschnitten. Denn die Primärtracheiden treten hier sofort durch ihren abweichenden Bau hervor. Es sind typische Treppenelemente mit sehr schmalen und dichtgestellten, sowohl die Radial- als auch die Tangentialflächen der Wandung besetzenden Tüpfeln (Taf. VI, Fig. 1). An den Breitseiten des Centralstrangs, wo der tracheale Ring, wie schon erwähnt, schmal ist, besteht derselbe in der Regel nur aus einer bis drei vor einander liegenden Schichten von Tracheiden; gegen die Ohren zu schwillt er allmählich an, ein ordnungsloses Gewebe bildend. Hier treten dann zwischen den Trachealelementen Parenchymzellen auf, die sich durch dunkeln Inhalt auszuzeichnen pflegen. Der Längsschnitt zeigt sie als kurze, beiderseits spitz endende Reihen von Zellen, die durch horizontale Querwände von einander geschieden sind, ganz so wie es bei dem gewöhnlichen Holzparenchym der Fall. Denselben Charakter wie diese Zellen bietet auch der centrale Parenchymkörper des Stranges, der stets sehr gut erhalten zu sein pflegt. Seine lückenlos verbundenen isodiametrischen Zellen halten ebenso wie dort zu sehr ähnlichen, mitunter ziemlich langen Reihen zusammen. Anderweitige Elemente, wie Harz oder Sclerenchymzellen, sind nicht zwischen ihnen vorhanden.

Wie schon erwähnt bietet das Verhalten der trachealen Hülle des Centralcylinders an den beiden ohrenförmigen Enden von dessen elliptischem Querschnitt vielerlei Eigenthümlichkeit. Fast jeder Schnitt zeigt hier ein anderes Bild. Einmal sieht man einfach die tracheale Hülle zu einer mächtigen aber continuirlichen localen Verdickung anschwellen (Taf. VII, Fig. 3 und 4 bei *a*); ein andermal erscheint der tracheale Ring geöffnet, die erwähnte Verdickung von ihm gelöst, die nun einen individualisirten kräftigen Bündelstrang darstellt (Taf. VII, Fig. 5 bei *a*). Und endlich sieht man diesen Strang an anderen Präparaten unter beträchtlicher Verlängerung des ohrenartigen Vorsprungs in schräger Richtung getroffen, und eventuell sogar gabelnd, gegen aussen verlaufen (Taf. VII, Fig. 1 und 2 bei *a*, 3 und 4 bei *b*). Es kann bei der Vergleichung aller dieser Bilder kein Zweifel obwalten, dass man es hier mit Bündeln zu thun hat, die zu seitlichen Organen — Blättern — ausbiegen, und die theils in, theils unter und über ihrem Ansatzpunkt an den Centralcylinder durchschnitten sind. Von Blattnarben, die diesen Spuren hätten entsprechen können, war freilich nirgends, auch nicht an dem besterhaltenen von Völkel aufgenommenen Stück, das Geringste zu bemerken.

Dieses letztere, nicht ganz handlange, am einen Ende mit einem Zweigansatz versehene

Exemplar (Nr. 239 meiner Sammlung) hatte ich ursprünglich in der Mitte durchschneiden lassen, um neben Querschliffen von seinen beiden Abbrüchen auch einen solchen aus seiner Mitte zu gewinnen. Als ich nun die drei erhaltenen Schliffe bei gleicher Orientirung und Lage mit einander verglich, bemerkte ich, dass der elliptische Centralstrangquerschnitt in ihnen allen genau die gleiche Richtung einhielt, dass also die sämmtlichen austretenden Blattstränge, 6 an Zahl, in einer senkrechten Ebene lagen. Das musste den Verdacht erwecken, es möge zweizeilige oder etwa decussirte Blattstellung vorliegen. Im letzteren Fall würden alle 3 Schliffe zufällig die Spuren der gleichgerichteten Blattpaare getroffen haben müssen. Dieser Annahme einer Decussation war indessen von vornherein ein Umstand nicht günstig. Denn bei der gleichen Insertionshöhe beider Blätter eines Knotens hätten sie auf beiden Seiten eines jeden der genau normal zur Stammachse geführten Schliffe in gleicher Form und Lagerung durchschnitten sein müssen. Das aber war nicht der Fall, die Durchschnitte auf einem und demselben Schliff entsprechen vielmehr durchaus verschiedenen Punkten ihres Verlaufes. Und so konnte eigentlich nur zweizeilige Blattstellung vorliegen.

Um nun diesbezüglich volle Gewissheit zu erlangen, entschloss ich mich schliesslich, das eine, nach Abnahme mehrerer Querschnitte noch immer 3,6 cm lange Trumm des Exemplars in successive Längsschliffe zu verwandeln, deren erster nach Halbirung desselben median und möglichst genau parallel der langen Axe des elliptischen Centralstrangquerschnittes genommen wurde. Hier mussten ja, wenn die bisherigen Ergebnisse richtig, die austretenden Spuren im Längsverlauf zu Gesichte kommen. Die weiteren mehr und mehr tangentialen Schliffpräparate mussten ferner, falls ausser den Spuren des Medianpräparates noch weitere andere vorlagen, deren quere oder schräge Durchschnitte erkennen lassen.

Das Studium der fertig gestellten Schliffserie ergab nun in der That das erwartete Resultat, die genau zweizeilig alternirende Lage der Blattstränge, wie sie durch Tafel VII, Fig. 7 verdeutlicht wird. Und zwar waren an dem untersuchten Trumm dieses Zweiges drei solcher Austrittsstellen vorhanden, beiläufig in einem ungefähren Abstand von 1,2 cm von einander. In der Figur sind sie mit *a*, *b* und *c* bezeichnet. Hier wurde ferner begreiflich, warum an der Oberfläche des Zweiges keine Spur der Blattansätze wahrzunehmen war. Die Blätter waren eben längst heruntergefallen, die abgestorbenen Stümpfe ihrer Spuren waren durch Ueberwallung vollständig in das mächtig entwickelte Secundärholz versenkt. Jeder einzelne Strang verläuft ziemlich steil, schräg ansteigend, auswärts und endet mit querer vom Secundärholz überzogener und bedeckter Abbruchsfläche. Ueber demselben weist der längsdurchschnittene Tracheidenmantel des Centralstrangs eine kleine parenchymerfüllte Unterbrechungsstelle auf.

Wenden wir uns nun nochmals dem Querschnitt zu und betrachten zunächst die in Taf. VII, Fig. 3 und 4 gegebenen Bilder eines solchen. Wir sehen an der rechten Seite der Figuren, bei *b*, in einer stark verlängerten Ausbuchtung des Centralstranges, ein Blattbündel, welches sich bereits in zwei nebeneinander gelegene Aeste gespalten und aus dem Trachealring losgelöst hat. Dieser zeigt infolgedessen eine Lücke und jederseits eine Anschwellung, die mit einer prononcirten Ecke gegen das Centralparenchym vorspringt, weiterhin aber allmählich verläuft. An der gegenüberliegenden Seite desselben Präparates bei *a* ist der bereits als solcher deutliche Blattstrang noch mit dem Trachealbeleg des Centralkörpers im Verband, die beiderseitige Anschwellung dieses, zwar angedeutet, ist doch nur wenig zu bemerken. Während der Strang bei *b* oberhalb seines Austritts getroffen ist, wird der bei *a* in viel tieferem Niveau beträchtlich unterhalb seiner Loslösung geschnitten.

Was die beiden, die Austrittslücke von *b* flankirenden Ecken bedeuten, wird klar, sobald man das schematische Bild des Centralstrangs aus einem anderen Schliffpräparat ins Auge fasst (Taf. VII, Fig. 5). Hier sieht man auf der einen Seite bei *a* das austretende, noch nicht gespaltene Bündel in Form eines rundlichen Querschnittes, der gerade im Begriff steht, sich vom Trachealring zu lösen. Und unmittelbar daneben, nach einwärts, haben wir wieder die beiden localen Anschwellungen desselben mit ihren am inneren Rand gelegenen Ecken, die in Bildung begriffene Lücke flankirend. An der anderen Seite (*b*) dagegen läuft die Schnittfläche oberhalb der vor dem austretenden Bündel sich bildenden Lücke her. Dieses Bündel selbst wird überhaupt nicht mehr getroffen. Aber die beiden einander gegenüber gelegenen Anschwellungen des Trachealrohres sind noch ganz deutlich, sie haben sich genähert, liegen mit ihrer Front auf einander, lassen indess noch die beiden durch einen Spalt geschiedenen Eckenvorsprünge erkennen. Sie sind offenbar im Begriff zu verschmelzen und so den Wiederverschluss des Trachealrohres herzustellen. Wenn dies der Zweck der Bildung besagter beiden Kiele ist, dann entsprechen sie also, der Function nach, dem, was von den französischen Autoren »faisceaux réparateurs« genannt wird, nur dass hier von »Bündeln, faisceaux« nicht eigentlich geredet werden kann. Denn wir sehen den Centralstrang umkleidet von einer geschlossenen Röhre trachealen Charakters, die nur über jedem Blattaustritt eine kleine Unterbrechungsstelle zeigt, in deren Umgebung sie ohrenförmig vortritt. Ueber dieser Lücke wird dann die Continuität des Rohres durch Abschnürung des Ohrenvorsprungs und seitlichen Zusammenschluss wieder hergestellt.

Es scheinen nun eben in diesen dem Verschlusszweck dienenden localen Verstärkungen die Erstlingselemente, die Protoxylemgruppen des ganzen Tracheidenmantels gelegen zu sein. Als solche glaube ich nämlich die Gruppen englumiger Elemente in Anspruch nehmen zu sollen, die die ofterwähnten, nach innen vorspringenden Ecken der beiderseitigen Anschwellungen desselben bilden. Sobald der Verschluss des Trachealcylinders über den Blattlücken wieder perfect wird, rücken diese beiden Gruppen, zu einer zusammenfliessend, von dem Innenrand desselben weg, gegen seine Mitte hin vor, so dass sie nun von allen Seiten her von weitlumigen Tracheiden umgeben sind. Weiter hinauf, nach der Austrittsstelle des nächst oberen Blattes zu, wird aber diese Initialgruppe undeutlich, so dass sie mit Sicherheit nicht mehr nachgewiesen werden kann. Sonst habe ich in allen übrigen Theilen des trachealen Beleges durchaus vergebens nach irgendwelchen Elementen gesucht, die sich als Protoxylemgruppen hätten deuten lassen. Dieselben scheinen in der That in einer ganz bestimmten Beziehung zu den Insertionsorten der Blätter zu stehen. Auch in den Blattsträngen selbst ist es mir nicht möglich gewesen, diese Protoxylemgruppen wieder zu finden. Diese Stränge scheinen ganz aus homogenem gleichmässigen Tracheidengewebe zusammengesetzt zu sein. Da auch der Basttheil durchweg zerstört war, so kann ich mich nicht darüber äussern, ob sie collateral oder concentrischen Baues sind, obschon ich zu der letzteren Annahme neige.

Immerhin muss ich schliesslich hervorheben, dass alle diese Angaben über das Protoxylem nur auf mehr oder minder begründeten Muthmassungen beruhen, da sie nur aus der relativen Grösse der Elemente im fertigen Zustand erschlossen sind. Ein absoluter Beweis, dass es sich so verhält, wird sich in diesem wie in zahlreichen anderen Fällen, so wünschenswerth er auch wäre, wohl niemals erbringen lassen.

Der an dem besprochenen Völkel'schen Exemplar erhaltene Stummel eines Seitenzweigs wies genau dieselbe Structur wie der Hauptast selbst auf. Nachdem er glatt geschnitten und polirt worden war, versuchte ich nun festzustellen, wie der Anschluss seiner Beblätterung an die des tragenden Zweiges stattfinde. Auf den Querschliffflächen beider

Zweiggenerationen wurden die langen Axen der elliptischen Centralcylinderquerschnitte durch farbige Linien bezeichnet. Bei deren Vergleichung zeigte sich nun, dass die des Seitenzweigs zu der des Muttergliedes weder parallel noch auch normal fiel, dass beide vielmehr nach Schätzung um einen Winkel von etwa 30 Grad divergirten. Ich möchte deswegen vermuthen, dass das Vorblatt des Seitenzweiges schräg rückwärts gestanden haben werde.

Um das Verhalten des Centralstranges in der Zweigbasis kennen zu lernen, wurden endlich weitere Querschnitte dieses Zweiges hergestellt, von denen die tiefer geführten rings um ihn herum bereits den Tangentialschnitt des Secundärholzes des Muttergliedes zeigten. Hier erwies sich der Durchmesser des Centralstranges stark verringert, seine Trachealzone, deren Elemente nicht mehr genau transversal getroffen sind, hat an Dicke gewonnen. Doch sind die den Enden der Querschnittsellipse entsprechenden Orte auch hier noch als zwei angeschwollene Stellen des Trachealbelegs zu erkennen. Noch tiefer ins Secundärholz des Muttergliedes eingreifende Querschnitte des Zweiges sind dann nur noch in Form einer unregelmässigen parenchymatischen Zellgruppe merklich, um welche die schräg getroffenen Tracheiden sich bogenförmig herumwinden.

Leider liess sich aus dem Studium des fussdicken, von Völkel und mir bei Falkenberg aufgenommenen Stammtrumms weitere Aufklärung nicht gewinnen. Sein Secundärholz war zwar an vielen Stellen vortrefflich erhalten, allein gerade die centrale Region erwies sich in hohem Grade gestört und zerworfen. Grosse unregelmässige Massen rein weissen Kalkspaths hatten die organische Substanz derart deplacirt, dass nicht einmal der Ort des Stammcentrums mit Sicherheit festgestellt werden konnte.

Nur in sehr seltenen Fällen sind an den *Protopitys*stücken auch Theile der Rinde erhalten. Ein kleines Exemplar meines Besitzes weist dieselbe indess in ziemlicher Ausdehnung auf. Von ihm ist die photographische Figur Taf. VII, Fig. 6 entnommen. Wennschon nun die Erhaltung nicht gerade übermässig günstig ist, wie das bei fossilen Rinden ja die Regel, so erlaubt es doch die Feststellung einiger nicht ganz interesseloser Details. An der Stelle des Cambiums findet sich eine schmale von Kalkspath erfüllte Spalte, die einerseits unmittelbar vom normalen fertigen Secundärholz, auf der andern Seite von einem eigenthümlichen, massigen Zellgewebe begrenzt wird. Dasselbe besteht aus grossen, unregelmässig polygonalen, scharfeckigen, ganz lückenlos verbundenen Zellen, die, wie der Längsschnitt ausweist, isodiametrische Gestalt haben. Erhalten sind von ihnen die Mittellamellen, und von denselben durch einen weiten leeren Zwischenraum getrennt, eine Anzahl in einander geschachtelte, faltig zusammengekrumpelte braune Lamellen, die einen leeren Innenraum umgeben. Gleich bei ihrer ersten Betrachtung vermuthete ich in ihnen Sclerenchymzellen, weil diese erfahrungsgemäss im fossilen Zustand ein solches Aussehen zeigen. Die braunen concentrischen Lamellen sind dann die Reste der widerstandsfähigeren derberen Schichtungscomplexe der secundären Membranpartie. Freilich ist Vorsicht vonnöthen und sind derartige Bilder sehr häufig nicht eindeutig, indem sie in ganz ähnlicher Weise mitunter auch bei der Fossilisirung von inhaltsreichen Zellen zu Stande kommen. In diesem Falle aber ist ihre Steinzellenqualität ganz unzweifelhaft, wie durch das hier und da nachweisbare Vorhandensein der Tüpfel bewiesen wird. Diese, durch Erhaltung der innersten Schicht, ihres Grenzhäutchens, kenntlich, durchsetzen wie zarte, aber ziemlich weite Röhren den leeren Raum auf der Innenseite der Mittellamelle, an dieser selbst ihren Abschluss findend. Vgl. hierzu Taf. VII, Fig. 8. Die ganze Sclerenchymschicht ist durchschnittlich 4—5 Zellen breit und bildet ein continuirliches, der Cambialspalte parallel verlaufendes Band. Auch vor den Markstrahlen des Holzes habe ich deutliche Unterbrechungsstellen

in ihr nicht erkennen können. Geht man weiter nach aussen, so findet man sie umgeben von einem schmalen Streifen zerdrückten Gewebes, dessen meist undeutliche Elemente hier und da im Längsschnitt röhrenförmig verlängert zu sein scheinen. Dann folgt gegen aussen eine zweite wohlerhaltene Steinzellenlage, der erstbeschriebenen gleichgebildet, und endlich eine weitere Schicht zerdrückten Gewebes, die, offenbar der ersteren homolog, mit Sicherheit aus langen Röhren besteht, welche auf dem Längsschnitt mitunter ganz deutlich zu erkennen sind. Weiter nach aussen liess die Structur sich nicht mehr verfolgen. Vgl. Taf. VII, Fig. 8.

Wir dürfen aus dem geschilderten Thatbestand auf jeden Fall so viel schliessen, dass der secundäre Bast von *Protopitys* aus abwechselnden cambiogenen, geschlossenen Ringen, einmal von Sclerenchym, ein andermal von Siebröhren führendem Gewebe besteht, wenngleich es mir allen Suchens ungeachtet nicht hat gelingen wollen, die Siebtüpfel selbst nachzuweisen. Auffallend ist dabei, wenn man diese Structur mit der anderer recenter Rinden vergleicht, die Ersetzung der Faserzellen durch isodiametrisches Sclerenchym.

Nach allen den bisherigen Ausführungen muss unsere *Protopitys Buchiana* wohl ein recht sonderbares Gewächs gewesen sein. Der Bau seines primären Centralstrangs beweist uns ohne weiteres, dass seine Verwandtschaft ebensowenig bei den Coniferen als bei den übrigen uns bekannten gymnospermen Gruppen gesucht werden kann. Und wenn wir uns zu den Archegoniaten wenden, so fallen die Calamarien ihrer Markkrone halber gleichfalls ohne weiteres ausser Betracht. Grössere Aehnlichkeit bieten schon die Lepidodendreen, nach ihrer Structur wenigstens, dar, zumal diejenigen Formen, bei welchen im Centralstrang scharfe Scheidung des Binnenparenchyms und der trachealen Hülle sich findet. Weiterhin haben wir dann die Sigillarien, bei welchen die Trachealhülle des centralen Cylinders von zahlreichen Lücken unterbrochen wird. Indessen besteht doch darin ein wesentlicher Unterschied derselben von unserer Pflanze, dass ihre austretenden Blattbündel in keinem Fall den Lücken entsprechen, vielmehr gerade vor die Abschnitte des Trachealrohrs zu liegen kommen. Der Nachweis dessen ist von Brongniart[1]) für *S. Menardi*, sowie von Renault[2]) für *S. spinulosa* geführt worden. Als weitere Differenzen kommen dazu: die abweichende Holzstructur, sowie die grosse Zahl der spiralig gestellten Blattbündel. Auch in der Gewebsanordnung dürften diese wesentlich differiren, worüber sich indess zur Zeit etwas sicheres noch nicht aussagen lässt.

Aber in den Blattsträngen selbst ist doch noch ein Moment zu finden, welches wenig für nähere Beziehungen zwischen *Protopitys* und den Sigillarieen spricht. Den linienförmigen einfachen Blättern der letzteren entsprechen bekanntlich einfache, verhältnissmässig schwache Bündel, die, wie bei den Lepidodendreen, verzweigungslos die Mediane der *Lamina* durchziehen. Dagegen sind bei *Protopitys* die Spurstränge ziemlich ansehnlichen Volumens, sie gabeln so bald nach dem Austritt aus dem Centralcylinder, dass die Stümpfe ihrer Gabeläste bei der Abtrennung der Blätter dem Stamm verbleiben und von dem secundären Holz überwallt werden können. Man wird mit der Annahme weiterer Verzweigung im Blatt deshalb kaum fehl gehen. Daraus aber würde sich eine reichere Gliederung dieses, zum wenigsten Differenzirung von Spreite und Stiel ableiten lassen. Und wenn man die oben angedeutete habituelle Farnkrautähnlichkeit des Bündelquerschnittes in Betracht zieht,

---

1) A. Brongniart l. s. c.

2) B. Renault et Grand'Eury, Recherches sur les végétaux silicifiés d'Autun. I. Étude du *Sigillaria spinulosa*. Mém. prés. par div. Savants à l'Acad. de Paris. vol. 22 (1875) n. 9.

wird man geneigt sein, eine reichere Spreitengliederung nach Art der Farne sich vorzustellen.

Sofern man nun aber diesen Betrachtungen einige Bedeutung beilegen will, wird man dazu neigen, unsere *Protopitys* mit den von Williamson so schön erläuterten Gattungen *Lyginodendron* Will. und *Heterangium* Cda. in Parallele zu stellen, bei denen wir einen dem Typus der Sigillarieen analogen Stammbau mit farrenkrautartigen Blattstielen von bedeutender Stärke vereinigt finden. Unter Zugrundelegung der Auffassung, wie sie in meiner Palaeophytologie vertreten wird, haben wir bei *Lyginodendron Oldhamianum* Will. einen Centralstrang, der, inmitten parenchymatisch, aussen von einer wechselnden Anzahl unregelmässig gestalteter Trachealbelegstücke begleitet wird. In der Rinde finden sich die austretenden Spurbündel, bald gabelnd, in ihrem unteren Theil noch mit Cambium und Secundärholz versehen. Leider reichen die vorhandenen Angaben nicht hin, um festzustellen, ob diese Spurbündel vor die Lücken der Trachealscheide des Centralstrangs fallen wie bei *Protopitys*, oder ob sie, wie bei *Sigillaria*, von der Aussenseite der Fragmente des Trachealbeleges selbst ihren Ausgang nehmen. Schon lange sammle ich deshalb Material zu erneuter Untersuchung der Lyginodendreengruppe. Auch darin stimmen die Formen dieser Gruppe mit *Protopitys* überein, dass ihr mächtiges Secundärholz ausschliesslich aus Tüpfeltracheiden sich zusammensetzt, die hier ganz den Araucaritentüpfeln gleichen, dass von Treppen- und Netzfaserelementen gar nicht die Rede ist.

Im einzelnen sind freilich vielerlei Abweichungen von *Protopitys* zu constatiren. So bedecken die Secundärtracheidentüpfel in vielreihiger Stellung die ganzen Wandflächen, so ist in der grossen Zahl der Markstrahlen und der Schmalheit der durch diese geschiedenen Holzkeile eine habituelle Aehnlichkeit mit den Cycadeen bedingt, die unserer *Protopitys* vollkommen abgeht. Es sind ferner die Blätter von *Lyginodendron* ohne Zweifel spiralig geordnet, ihre Bündel collateral und an der Basis mit starkem Secundärzuwachs versehen, es ist die Anordnung der Gewebe des Centralcylinders im Einzelnen wesentlich abweichend.

Und so zeigt es sich denn, dass trotz der mancherlei unverkennbaren Beziehungen, die *Protopitys* zu den Lyginodendreen bietet, die Differenzpunkte dennoch so bedeutend sind, dass es unmöglich wird, die Gattung einfach zu dieser Familie zu stellen, und dass daher die Aufstellung einer neuen Familie der *Protopityeae* nicht wohl umgangen werden kann, einer Familie, die ihrerseits die Schaar von exstincten Typen vermehrt, die zwischen den Charakteren der Filicinen und Gymnospermen vermitteln, die also Descendenten einer beiden gemeinsamen Urgruppe nach verschiedenen Richtungen darstellen könnten. Die Begründung dessen ist der Hauptzweck dieses Aufsatzes.

Was nun aber das von Kraus beschriebene und mit *Protopitys Buchiana* identificirte Baseler Kieselholz angeht, so musste dasselbe, seines interessanten und eigenthümlichen Baues ungeachtet, bei allen diesen Betrachtungen zunächst unberücksichtigt bleiben. Denn, nachdem wir wissen, dass es mit *Protopitys* nicht identisch ist, kann die blosse Kenntniss der Secundärgewebe nicht genügen, um ihm im System eine bestimmte Stelle zuzuweisen. Es wird also, zumal seine Herkunft aus dem Keuper mit gewissen Zweifeln behaftet scheint, am besten sein, es so lange ganz auf die Seite zu schieben, bis man am angegebenen Fundort weitere geeignete Materialien desselben erlangen kann.

Am selben Fundort wie *Protopitys Buchiana* und äusserlich ununterscheidbar, doch viel seltener, kommen Holzfetzen, mitunter auch entrindete Zweigstücke eines Araucaroxylon vor, welches ich gleich für Göppert's von diesem Fundort beschriebenen *Araucarites Beinertianus* zu halten geneigt war. Da aber bei genauerer Untersuchung die Charaktere

des Holzes nicht in allen Punkten mit der von Stenzel[1]) nach dem Original entworfenen Beschreibung zusammenstimmten, sandte ich meine Schliffe an diesen zur Begutachtung ein. Derselbe beseitigte denn mit gewohnter Freundlichkeit meine Zweifel, indem auch er sich für die Zugehörigkeit meiner Hölzer zu *Araucarites Beinertianus* Göpp. aussprach, und indem er mir gleichzeitig Originalpräparate zur Vergleichung übersandte. Es scheinen eben die Charaktere grösseren Schwankungen zu unterliegen, als sie an den verhältnissmässig kleinen von Stenzel untersuchten Schliffen des Göppert'schen Holzes constatirt werden konnten. So herrschen z. B. bei meinen Stücken hohe Markstrahlen vor und 1—3stöckige treten zurück, können stellenweise auch wohl ganz fehlen. So ist ferner die Stellung der Tüpfel auf der Radialwand der Tracheiden in viel höherem Grade wechselnd, als man nach Stenzel's Beschreibung erwarten würde. Das von ihm l. c. Taf. IV, Fig. 38 gezeichnete Bild ist zwar sehr häufig zu finden, aber daneben hat man in demselben Schliff mehrreihig getüpfelte Elemente, an denen die bekannte Aneinanderdrängung und polygonale Abplattung in die Augen springt.

Auch das Verhältniss der Höhe der Markstrahlzellen zum Durchmesser der Tracheidentüpfel erweist sich nicht in dem Maasse constant, wie es wohl früher den Anschein hatte. Gerade dieser Umstand war es gewesen, der mir die Bestimmung meines *Araucaroxylon* zweifelhaft hatte erscheinen lassen. Stenzel bestätigte mir denn auch brieflich die Thatsache, dass bei meinen Exemplaren zumeist nur 3—4 Tüpfel auf die durchschnittliche Höhe einer Markstrahlzelle entfallen, nicht 6, wie er für das früher untersuchte Holzstück angegeben. Er schreibt mir: »Ich hatte das (S. 15 der Göppert'schen Coniferen) natürlich auch nur mit starkem Rückhalt ausgesprochen, da meine eigenen Beobachtungen dazu viel zu wenig ausgedehnt waren; aber hier glaube ich, dass ich in dem als von Falkenberg herstammend bezeichneten kleinen Schliff doch nur zufällig ein Stück mit besonders hohen Markstrahlzellen vor mir gehabt habe, und dass die niedrigen Zellen, wie sie auch dort einzeln, bei Ihren Schliffen durchweg vorkommen, keinen Grund zur Artentrennung abgeben möchten.« Für seine freundliche Belehrung sage ich dem geehrten Autor meinen besten Dank.

Mehrere cylindrische Holzstücke des *Araucarites Beinertianus*, die ich durch Herrn Völkel erhalten habe, weisen nun den wohlerhaltenen Markkörper auf. Nach dem beträchtlichen Durchmesser, den derselbe bietet (8 mm bei 3 cm Gesammtdurchmesser des Exemplars), wird es überaus wahrscheinlich, dass *Araucarites Beinertianus* ein Cordaiteenholz ist. Auffallend bleibt dabei immerhin, dass das Mark, wo es erhalten, stets eine ganz compacte Gewebsmasse darstellt, nicht, wie es bei den Cordaiten der gewöhnliche Fall, in quere Diaphragmen gespalten erscheint. Es ist parenchymatisch und umschliesst in den mir vorliegenden Präparaten 2—3 unregelmässige Nester abweichend beschaffenen Gewebes, die wahrscheinlich aus Steinzellen bestanden. Vgl. hierzu Taf. VII, Fig. 10.

Ein paar Wurzelstücke, die sich in denselben Gesteinsbrocken vorfanden und die im Bau ihres Secundärholzes normale *Araucaroxylon*structur aufweisen, könnten gleichfalls wohl zu unserem *Araucarites Beinertianus* gehören. In einem Exemplar mit elliptischem Holzquerschnitt von ca. 10 und 7 mm Durchmesser fand sich inmitten noch die wohlerhaltene Primärstructur in Form eines pentarchen Bündelstranges mit deutlichen Initialgruppen vor, dessen Tracheidenreihen inmitten zusammenstossen.

---

[1]) Stenzel, Nachträge zur Kenntniss der Coniferenhölzer der palaeozoischen Formationen aus dem Nachlass von H. R. Göppert. Abhandl. d. K. preuss. Acad. d. Wissensch. zu Berlin 1887. Berlin 1888.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VI.

Fig. 1. Radialschnitt von *Protopitys Buchiana*, auf der rechten Seite die Gewebe des Centralcylinders, links das daran anschliessende Secundärholz zeigend. Bei *a* die Treppentracheiden der Trachealhülle des Primärstranges. Vergr. 200.

Fig. 2. Radialschnitt durch das Secundärholz von *Protopitys Buchiana*, die Tüpfelung und die Markstrahlen zeigend. Vergr. 90.

Fig. 3. Tangentialschnitt des von Kraus mit *Protopitys* identificirten Baseler Kieselholzes. Vergr. 90.

Fig. 4. Tangentialschnitt des Secundärholzes der echten Falkenberger *Protopitys Buchiana*. Vergr. 90.

Fig. 5. Querschnitt des Baseler Kieselholzes. Verg. 90.

Fig. 6. Radialschnitt des Baseler Kieselholzes, die Tüpfelung der Markstrahlen gegen die Tracheiden zeigend. Verg. 250.

Fig. 7. Radialschnitt durchs Secundärholz von *Protopitys Buchiana*, die Tüpfelung zwischen Markstrahlen und Tracheiden zeigend. Vergr. 200.

Fig. 8. Querschnitt der Falkenberger *Protopitys Buchiana*, den Anschluss der Zellreihen des Secundärholzes an die Primärtracheiden *a* zeigend. Vergr. 200,

Tafel VII.

Fig. 1. Schwach vergrösserter Querschnitt eines Zweiges der *Protopitys Buchiana* in photographischer Aufnahme.

Fig. 2. Schematische Darstellung des Centralstrangquerschnitts der vorigen Figur. Blattbündel an beiden Seiten unter Bildung einer Lücke aus dem Trachealrohr ausgetreten, nur bei *a* noch in schrägem Durchschnitt zu erkennen, gerade in der Gabelung begriffen.

Fig. 3. Schwach vergrösserter Querschnitt einer andern Stelle desselben Zweigs von *Protopitys*, dem Fig. 1 entnommen.

Fig. 4. Schematische Darstellung des Centralstrangquerschnitts von Fig. 3. Bei *a* ein Blattbündel, welches gerade anfängt sich aus dem Trachealbeleg des Centralstranges loszulösen. Bei *b* hat die Loslösung stattgefunden, das Bündel ist gegabelt, seine Aeste werden vom Schnitt fast senkrecht getroffen. Zu beiden Seiten der Lücke die den Verschluss anstrebenden Verdickungen des Trachealbelegs, in denen die Initialstränge als dunkle Punkte markirt sind.

Fig. 5. Schematische Darstellung des Centralstrangquerschnitts eines weiteren Präparats aus demselben Zweig, bei *b* den Wiederverschluss der durch einen solchen Austritt entstandenen Lücke, infolge der Verschmelzung der beiderseitigen trachealen Anschwellungen, zeigend.

Fig. 6. Photographische Aufnahme eines Querschnitts durch den Secundärbast der *Protopitys Buchiana*. *aa* die Cambialgrenze, *H.* das Holz, *St.* die Steinzellenlagen.

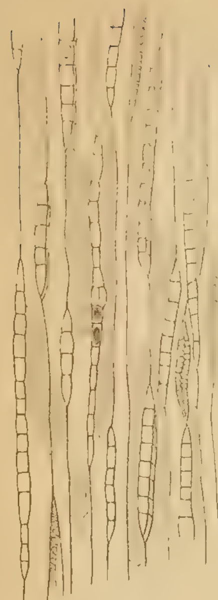
Fig. 7. Medianer Längsschliff desselben Zweiges von *Protopitys Buchiana,* dem auch die Figg. 1—5 entnommen sind. Nat. Grösse. Das Secundärholz ist in dunklerem, das Parenchym des Centralstrangs in hellerem Ton gehalten. Auf der Grenze beider, ganz dunkel gehalten, sieht man jederseits den Durchschnitt von dessen trachealer Hülle, der oben an der rechten Seite der Figur infolge einer localen Verdrückung des Stämmchens nicht mehr vom Schnitt getroffen wird. *a, b* und *c* sind die Blattbündel, die zerrissen und von dem Secundärholz überwallt sind.

Fig. 8. Gruppe von Zellen aus einem Steinzellenband des Bastes von *Protopitys Buchiana.* Detail aus dem in Fig. 6 dargestellten Präparat. Bei *aa* die Tüpfelcanäle der Steinzellen deutlich. Vergr. 250.

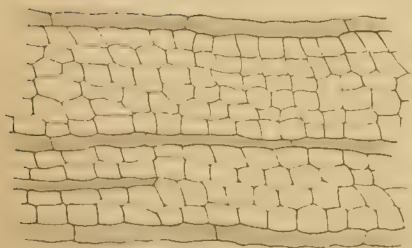
Fig. 9. Kleine Partie aus einem Radialschnitt durch das secundäre Holz der *Protopitys Buchiana,* vollständig erhaltene Tüpfel mit ihren kreuzenden Mündungscanälen zeigend.

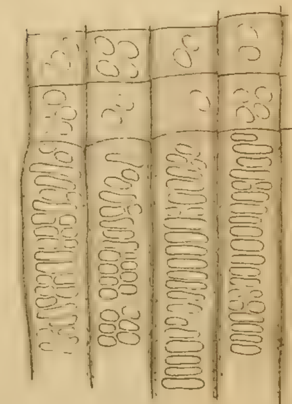
Fig. 10. Photographische Aufnahme des Querschnitts durch die Mitte eines Zweigs von *Araucarites Beinertianus* Göpp., im Mark drei Nester von Sclerenchymzellen aufweisend. Schwache Vergr.

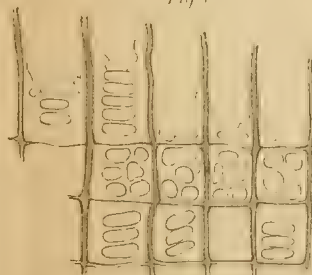




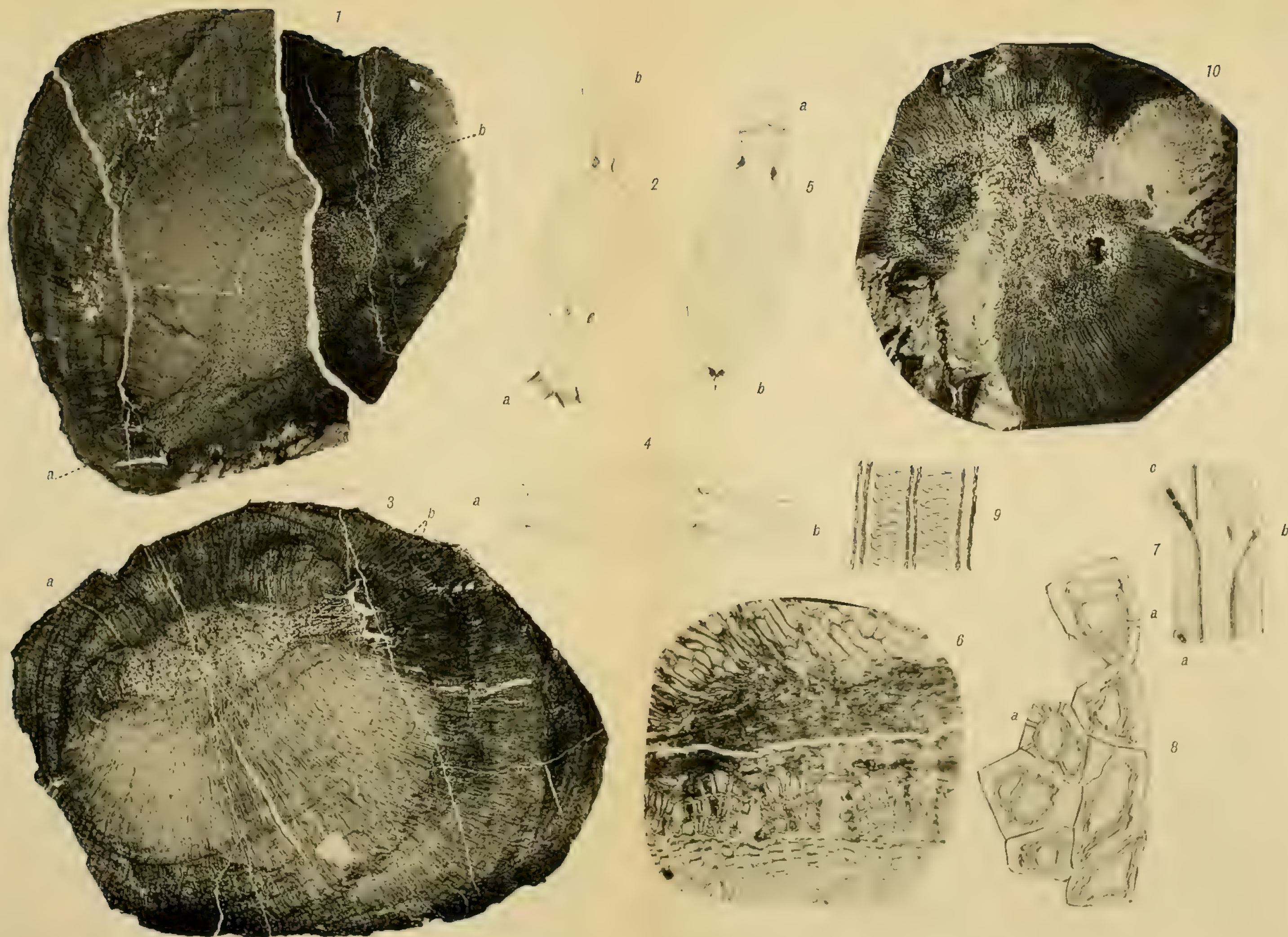












Solms del

Lichtdruck J. Kraemer Hofphotogr.

Einige Bemerkungen zu Dr. Pax: Weitere Nachträge zur Monographie der Gattung Acer.

(Engler's Jahrbücher. XVI. 3.)

Von

Dr. Leopold Dippel.

1. *Acer argutum* Maxim.

Auf S. 404 a. o. O. sagt Pax bezüglich des in Rede stehenden *Acer*: »In seiner Laubholzkunde II, S. 413, Fig. 191 beschreibt Dippel unter diesem Namen einen in unsere Culturen noch nicht eingeführten, ihm von J. Veitch zugegangenen Ahorn, welcher zweifellos zu *Acer argutum* Maxim. nicht gehört. Die allerdings wenig charakteristische[1]) Abbildung der Blätter lehrt dies bei einem Vergleiche mit Originalexemplaren ohne Weiteres und legt den Gedanken nahe, dass Dippel der verwandte *Ac. barbinerve* Maxim. vorgelegen hat.«

Darauf antworte ich — abgesehen davon, dass der Schluss aus der »wenig charakteristischen« Abbildung eines Blattes doch etwas gewagt erscheint —: Der fragliche Ahorn gehört zweifellos dem *Ac. barbinerve* Maxim. nicht, wohl aber dem *Ac. argutum* an. Mich bestimmt hierzu Folgendes:

1. Die Belaubung unserer cultivirten Pflanze stimmt mit dem aus dem St. Petersburger Garten erhaltenen Material völlig überein. Die Blätter sind, wie in meiner Kennzeichnung angegeben, enger oder weiter herzförmig (»offen herzförmig« sagte ich in meinem Buch), nicht herzförmig oder abgestutzt (»cordatis vel truncatis« Maxim.); sie sind ferner scharf ungleich, feiner oder gröber eckig, doppelt gesägt, nicht grob — bisweilen doppelt — und stachelspitzig kerbsägezähnig; ferner ist die Spitze der Lappen ebenfalls, wenn auch weniger tief gesägt, nicht auf eine merkliche Strecke ganzrandig. Die Abschnitte endlich sind am Grunde wenig oder — namentlich die seitlichen — nicht verschmälert, dreieckig eiförmig, nicht merklich verschmälert eiförmig (»ovalis« Maxim.), wie dies bei dem mir ebenfalls vorliegenden *Ac. barbinerve* Maxim. der Fall.

2. Stimmen die Blüthen und die Früchte, welche unsere Pflanze gebracht hat, mit des Autors Beschreibung der Blüthen und Früchte von *Acer argutum* Maxim., nicht aber derer von *Ac. barbinerve* Maxim. überein. Die Kelchblätter sind etwas kürzer als die

---

[1]) Die Abbildung ist nach von Maximowicz stammenden, aus dem St. Petersburger Herbar entnommenen Blättern durch Lichtpauseverfahren gewonnen und bei der Uebertragung allerdings in Bezug auf die Bezahnung nicht ganz genau wiedergegeben.

Blumenblätter, an der Spitze unbehaart, nicht gleichlang mit letztern und an der Spitze gebartet (»apice barbatis« Maxim.). Die Staubgefässe ragen etwas, nicht weit (»longe exsertis« Maxim.) hervor. Der Griffel ist kurz, mit langen, zurückgekrümmten Narben, nicht lang, wie bei *Ac. barbinerve* Maxim. Die Flügel der Frucht sind doppelt länger und fast horizontal gerichtet, nicht dreifach länger und unter stumpfem Winkel abstehend, wie bei dem letztern Ahorn.

Ich denke, die kurzen Bemerkungen werden genügen, um Pax zu überzeugen, dass meine auf Grund der Maximowicz'schen Diagnosen ausgeführte Bestimmung richtig gewesen. Auch Herr Taubert (Bot. Centralblatt. LIV. 3. S. 84) wird dadurch belehrt werden, dass mein *Ac. argutum* nicht nichts, sondern doch etwas mit *A. argutum* Maxim. zu thun hat.

2. *Acer van Volxemi.*

Ueber diesen Ahorn wurde ich durch von Hohenacker gesammeltes Herbarmaterial und lebende Zweige aus den Baumschulen des Herrn van Volxem, welchem nach brieflichen und mündlichen Mittheilungen der *Ac. velutinum* hort. (Pax) von K. Koch als *Ac. velutinum* Boiss. bestimmt worden war, irre geführt. Nachdem aber Herr Prof. Müller in Genf freundlichst lebendes Material unserer Pflanze der *Ac. van Volxemi* mit dem *Ac. insigne* des Boissier'schen Herbars verglichen und die Zusammengehörigkeit beider festgestellt hatte, habe ich schon im vorigen Sommer Dr. Dieck sowohl als Späth meinen Irrthum berichtigende Mittheilungen zugehen lassen. Es bleibt mir also in dieser Beziehung nichts zu sagen.

Auffallend erscheint es mir aber, dass Dr. Pax a. o. O. S. 396 die Verwechslung des *Ac. van Volxemi* bezügl. *Ac. insigne* Boiss. et Bushe mit *Ac. Trautvetterii* Medwedj. mir zur Last zu schreiben sucht. Hat er doch in seiner Monographie der Gattung *Acer* (Engl. Jahrb. VII. S. 194) den *Ac. insigne* Boiss. et Buhse, wie die vorgesetzten Autorenangaben und die besonderen Hinweise bei seiner Var. 1 *glabrescens* und Var. 2 *velutinum* (*Ac. velutinum* van Volxem!), die Erwähnung der var. *Trautvetteri* ohne weiteren kennzeichnenden Unterschied als die Worte: »Inflorescentia glabra, longe bracteata«, ferner die Sonderaufführung von *Ac. van Volxemi* Mast. als nicht genau bekannte Art (a. o. O. S. 255) beweisen, mit dem *Ac. insigne* Hook. (Bot. Magaz. T. 6697) und Regel (Gartenflora 1881. S. 120 mit Abbild.) für gleich angesehen, demnach ebensogut wie diese Autoren und ich, verkannt. Ich befand mich somit, wie man sieht, bei der Verkennung der *Ac. Trautvetterii* und *Ac. van Volxemi* mit Hooker, Regel und dem jüngsten Monographen der Gattung *Acer* in ganz guter Gesellschaft und es ruht die mir aufgebürdete Last doch nicht so ganz auf meinen Schultern, wie man aus obiger Stelle der weiteren Nachträge hätte entnehmen können.

Anm. der Redaction. Die vorliegende Arbeit hat der Verf. bereits vor längerer Zeit eingesandt, sie ist also einigermaassen verspätet zum Abdruck gelangt.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

J. WORTMANN,
Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation in Geisenheim a. Rh.

Einundfünfzigster Jahrgang 1893.

Zweite Abtheilung.

Leipzig.

Verlag von Arthur Felix.

1893.

Inhalts-Verzeichniss für die Zweite Abtheilung.

I. Litteratur.

Publikationen, über die referirt ist.

II. Verzeichniss der Autoren,

deren Schriften nur dem Titel nach aufgeführt sind.

III. Pflanzennamen.

IV. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

V. Personalnachrichten.

VI. Mittheilungen.

VII. Nachrichten.

VIII. Anzeigen.

Berichtigungen.

S. 67, Z. 16/17 u. 18 v. u. lies Sciadopitys statt Leitadopiys.
S. 68, Z. 15 v. u. lies Hort statt Horst.
S. 69, Z. 20 v. u. lies Pall. statt Patt.
S. 132, Z. 7 v. u. und S. 135, Z. 17 v. u. lies M. Ant. Magnin statt Mangin.

51. Jahrgang. **Nr. 1.** 1. Januar 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung

Besprechung: C. S. Sargent, The silva of North America. — **Inhaltsangaben.** — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Charles Sprague Sargent. The silva of North America. Vol. III. Anacardiaceae und Leguminosae. Vol. IV. Rosaceae und Saxifragaceae. Boston and New York, Honghton, Mifflin and Company. 1892.

Die Bände dieses wichtigen Werkes folgen sich stetig. Wie schon früher angedeutet, war die Arbeit weit vorgerückt, ehe Sargent den ersten Band veröffentlichte. Von den 36 im dritten Band abgebildeten Arten gehören 6 zu den Anacardiaceen, 10 zu den Papilionaceen, 9 zu den Caesalpinieen und 11 zu den Mimoseen.

Die erste Art ist *Cotinus americanus*, welche von Engler und andern Botanikern wohl mit Recht zu *Rhus Cotinus*, *Rhus Coggygria* Scop. gezogen wird. Ob wir den Perückenbaum der alten und der neuen Welt als eine oder als zwei Arten auffassen, ist ziemlich gleichgültig, durchgreifende, trennende Charaktere lassen sich nicht angeben. Wir haben es hier mit einer der nicht zahlreichen und scharf begrenzten Sippen holzartiger Gewächse zu thun, welche noch in der Jetztzeit ein ungemein weites Areal der nördlichen Halbkugel einnehmen und deren Ueberreste mit Sicherheit aus dem Tertiär bekannt sind. Im südlichen Europa und im Orient ein Strauch, wird er im Himalaya-Gebirge ein kleiner Baum 20 Fuss hoch und erreicht nach Sargent 35 Fuss in Alabama. In China liegt sein Areal nach der von Forbes und Hemsley gemachten Zusammenstellung [1]) zwischen 30° und 40° n. B. Dann folgt, soweit bis jetzt bekannt, eine Lücke vom 110° bis 80° ö. L. Diese Lücke begreift das sehr feuchte Klima der Khasia-Berge und des östlichen Himalaya. Hier fehlt *Rhus Cotinus*, tritt aber am Sardafluss in den weniger feuchten Gegenden des nordwestlichen Himalaya wieder auf, wo er nördlich vom 29° n. B. zwischen 700 und 1800 Meter in der Region von *Pinus longifolia* mit *Pieris* (*Andromeda*) und *Berberis* auf weiten Strecken das Unterholz im Walde bildet. Vom Indus setzt sich der Verbreitungsbezirk, vielleicht mit einer Unterbrechung in Persien, durch die Berge von Afghanistan nach dem Caucasus, Armenien, Syrien und Kleinasien fort. Im östlichen Europa erreicht der Perückenbaum, wie bekannt, den 48° n. B., während er in Frankreich seine Westgrenze an der Rhone findet und nach Norden bei Grenoble und Champery bis über den 45° n. B. hinaus reicht. Wie manche andere Bäume mit ausgedehntem Verbreitungsbezirk, so wird auch *Rhus Cotinus* im Freien weit über seine natürlichen Grenzen hinaus cultivirt. Schübeler, Norges Vaextrige, S. 432 berichtet, dass er an der Küste in Nordland bis zum 67° 50′ n. B. sich während einer langen Reihe von Jahren als Zierstrauch in Anlagen erhalten hat.

Unter diesen Umständen ist es bemerkenswerth, dass sein natürlicher Verbreitungsbezirk in Nordamerika sehr beschränkt ist. Sargent berichtet, dass *Cotinus* zerstreut und zwar nicht häufig, nur in den nördlichen Gebirgen von Alabama, im östlichen Tennessee, im indischen Territorium, westlich von Arkansas und im westlichen Texas vorkommt. Das Holz in Europa und im Himalaya entspricht ganz der Beschreibung von Sargent. Unter einer dünnen Splintschicht, ein orangegelbes Kernholz, mit zahlreichen, feinen Markstrahlen, das Frühholz durch grosse Gefässe ausgezeichnet. In Frankreich und in Süd-Tirol wird, namentlich aus dem Wurzelholz, eine gelbe Farbe gewonnen, und in den nordamerikanischen Südstaaten wurde nach Sargent, während der Blokade des Bürgerkrieges, der Baum fast ausgerottet, um Farbstoff zu liefern.

Aus der Gattung *Rhus* zählt Sargent 5 Bäume auf. Der erste, *R. Metopium* (*Metopium Linnaei* Engler) ist in Westindien einheimisch und findet sich in Nordamerika nur an der Südspitze von Florida. Die schönen Analysen der Samenanlagen auf Tafel 100 zeigen vollständige Uebereinstimmung mit anderen Arten von *Rhus*, und namentlich ist die Mikropyle nicht, wie in Engler's Monogra-

[1]) Enumeration of all the plants known from China, Journal Linnean Society. Vol. XXIII. S. 146.

phie der Anacardiaceen angegeben, »fundum spectans«, sondern ist, wie bei allen Arten von *Rhus*, nach oben gerichtet. Ein wichtiges Trennungsmerkmal von *Metopium* und *Rhus* wird damit hinfällig. Die giftigen Eigenschaften dieses Baumes und die achselständigen Blüthenrispen weisen auf Verwandtschaft mit Engler's Section Venenatae hin. Allerdings enthält das Mesocarp kein Wachs, wie dies bei dem Japanischen Firnissbaum, bei *R. succedanea, Wallichii* und anderen Arten dieser Section der Fall ist, sondern nur Harz, und hängt, wie Engler betont, mit dem Endocarp innig zusammen. Auch andere Merkmale können vielleicht die Beibehaltung der von de Candolle aufgestellten Section *Metopium* [1]) rechtfertigen. Der Same nämlich wird nicht wie bei den meisten Arten von *Rhus* fest vom Endocarp umschlossen, sondern hängt an einem breiten Nabelstrang frei in der Fruchthöhle. Aehnlich verhält sich der Same von *R. integrifolia*, Tafel 109. Auch sind die Blättchen länger gestielt, als dies bei anderen Arten von *Rhus* gewöhnlich ist.

Drei Arten, *R. copallina*, die bei uns in Anlagen viel angebaute *R. typhina* und *R. integrifolia* werden von Engler zu seiner Section Trichocarpae gerechnet. Die letztgenannte Art ist ein kleiner, immergrüner Baum mit einfachen Blättern an der Küste von Südcalifornien und auf den gegenüberliegenden Inseln, bemerkenswerth, wie schon erwähnt, durch den breiten, dunkelgefärbten Nabelstrang am freihängenden Samen, und durch ein anderes Merkmal, breite Deckblätter und eine Anzahl von übereinanderliegenden Vorblättern unter dem Kelch. Das letztgenannte Merkmal ist nach Engler einer Anzahl Arten gemein, welche mit einer bemerkenswerthen Ausnahme, *R. aromatica*, die auch im atlantischen Nordamerika vorkommt, in Mexico und den angrenzenden Staaten, Californien, Arizona, Neu-Mexico und Texas einheimisch sind, und möchte vielleicht eine eigne Section rechtfertigen.

Die fünfte Art ist der baumartige Giftsumach, *Rhus venenata* DC., für welche Sargent den Namen *R. Vernix* vorzieht. Bekanntlich hielt Linnaeus den Japanischen Firnissbaum für identisch mit dieser amerikanischen Art und beschrieb sie unter dem Namen *Rhus Vernix*. De Candolle nannte den japanischen Baum *vernicifera* und den nordamerikanischen *venenata*, und dabei sollte es wohl sein Bewenden haben, denn Sargent sagt selbst (Garden and Forest, IV, p. 340), dass *Rhus venenata* ein in Nordamerika fest eingebürgerter Name ist. Linné mag allerdings, wie

[1]) Prodromus II. p. 67. Die noch von Grisebach, Pl. Brit. British Westind. islands. S. 175 angeführten hermaphroditen Blüthen beruhen auf Irrthum.

Sargent ausführt, seine Beschreibung auf amerikanische Exemplare begründet haben, nichtsdestoweniger hatte De Candolle Recht, indem er einen zweideutigen Namen verwarf und ihn durch zwei neue ersetzte.

Die schönen Habitusbilder dieser Gattung in Sargent's Werk rufen zwei von Engler mit glücklichem Griff gebildete Sectionen ins Gedächtniss zurück, erstens die *Venenatae* mit seitenständigen Blüthenrispen, welche ihre Hauptentwickelung im östlichen Asien haben, während ein Strauch, *Rh. Toxicodendron*, in Japan und in ganz Nordamerika verbreitet ist, und zwei andere auf dem Andes-Gebirge und in Californien sich finden; zweitens die *Trichocarpae* im engeren Sinne mit schmalen Deckblättern und endständigen Blüthenrispen, welche gleichmässig im atlantischen Nordamerika und im östlichen Asien zu Hause sind, mit einer Art in Mexico und einer (*Rh. Coriaria*), die in weiter Verbreitung sich von Afghanistan bis zu den Canaren erstreckt.

Von den Papilionaceen sind 6 Arten zu der Tribus der *Galegeae* (*Astragaleae*) gehörig. Die ersten sind 2 kleine Bäume aus der Subtribus der *Psoraleae*; *Eysenhardtia orthocarpa* in Texas mit paarig gefiederten Blättern und geradem Embryo und *Dalea spinosa* aus der Wüste von Californien und Arizona, mit dornigen Zweigen und spärlichen, einfachen Blättern. Dann folgen 3 Species von *Robinia* und die ihnen nahe verwandte *Olneya Tesota*, ein kleiner Baum der trockenen Gegenden von Californien und Arizona, ein Schmuck der Wüste, wenn er im Frühsommer mit reichen purpurnen Blüthenrispen bedeckt ist.

Aus der Tribus der *Dalbergieae* wird der als *Piscidia Erythrina* L. längst bekannte Baum unter neuem Namen als *Ichthyomethia piscipula* beschrieben. Der Gattungsname wird von Sargent gerechtfertigt durch eine Abbildung (ohne Diagnose) in der »Civil and Natural History of Jamaica« von Patrik Browne, die 1756 erschien, also 3 Jahre vor der 11. Ausgabe des Systema Naturae, in der Linné die Gattung *Piscidia* von *Erythrina* trennte. Wurzelrinde, Blätter und junge Triebe dieses in Westindien und Florida einheimischen Baumes sind seit der Zeit der Caraiben benutzt worden, um Fische zu betäuben und sie so leichter zu fangen. Die Schoten, wie bei allen Dalbergieen, nicht aufspringend, sind durch vier breite, häutige Flügel ausgezeichnet. Abbildung und Beschreibung sind vortrefflich, aber der Namenwechsel wird schwerlich Anklang finden.

Von den Sophoreen sind beschrieben und abgebildet zwei Arten von *Sophorn* aus Texas, sowie *Cladrastis lutea*, in Europa in Parks und Gärten häufig, in seiner Heimath ein seltener Baum, nur

hier und da in den Bergen von Kentucky, Nordcarolina und Tennessee zu finden.

Unter den hier beschriebenen Caesalpinieen mag es gestattet sein, zuerst auf 2 Gattungem aufmerksam zu machen, welche für den Pflanzengeographen von besonderem Interesse sind, *Gleditschia* (Sargent zieht Linné's unrichtige Schreibweise *Gleditsia* vor) und *Cercis*. Wie bekannt, sind dies zwei kleine Gattungen, deren Arten in der alten sowie in der neuen Welt in ähnlicher Weise verbreitet sind. Ueberreste von *Cercis* sind sicher, von *Gleditschia* wahrscheinlich, im Tertiär nachzuweisen. Von *Cercis* sind 5 Arten beschrieben und von diesen 3 in der neuen Welt, zwei Bäume, *C. canadensis* in den atlantischen Staaten, *C. texensis* in Texas und Mexico, und ein Strauch, *C. occidentalis*, in Californien. Aus Japan und China sind 2 Arten bekannt, und von den 2 anderen Arten der alten Welt ist *C. Griffithii* in Afghanistan und *C. siliquastrum*, der bekannte Judasbaum, in Persien, Kleinasien und dem südlichen Europa einheimisch. Die Arten von *Cercis* stehen einander sehr nahe, ja es kann mit Recht gefragt werden, ob *C. siliquastrum* und *canadensis* verschieden sind.

Die Gattung *Gleditschia* hat ihre grösste Entwickelung mit 6 Arten in China und Japan, während die zwei hier beschriebenen, *G. aquatica*, auch als *G. inermis* und *monosperma* bekannt, und *G. triacanthos* dem atlantischen Nordamerika angehören. Ausser diesen ist noch *G. caspica* in den Bergen südlich vom Caspischen Meer und *G. africana* in Angola. Der Gattung *Gleditschia* so nahe verwandt, dass bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse der einzige durchgreifende Unterschied in dem Fehlen der Dornen besteht, ist *Gymnocladus* mit 2 Arten, *G. dioica* im atlantischen Nordamerika und *G. chinensis* in China einheimisch[1]).

Ausser den schon genannten Caesalpinieen sind zwei Arten von *Cercidium* abgebildet, kleine Dornenbäume in den Wüstengegenden von Texas, Mexico und Arizona einheimisch, wo sie durch die glänzend grüne Farbe ihrer unförmlichen Aeste dem Reisenden auffallen. Endlich zwei Arten von *Parkinsonia*, *P. microphylla*, ein Wüstenbaum des südlichen Arizona und der angrenzenden Gegengen von Californien, und *P. aculeata*, in den tropischen und subtropischen Gegenden der ganzen Welt gepflanzt und verwildert, in Betreff dessen ursprünglicher Heimath auch Sargent nur Vermuthungen hat. Bekanntlich ist die dritte Art dieser wohlcharakterisirten Gattung, *Parkinsonia africana*, in den Wüstengegenden des südwestlichen Afrika einheimisch.

Von den Mimoseen werden 5 Gattungen behandelt, *Prosopis*, *Leucaena*, *Acacia*. *Lysiloma* und *Pithecolobium*. Es mag genügen, einige Worte über *Prosopis* und *Acacia* zu sagen. Der Mesquitbaum, *Prosopis juliflora*, hat in Amerika einen weiten Verbreitungsbezirk; beginnend an der Südgrenze von Utah und Colorado, durch Nevada, Californien, Arizona, Neu-Mexico und das westliche Texas, wächst er in Mexico und auf der Andes-Kette bis nach Chili und Argentinien. In den Niederungen der Flüsse von Arizona, wo, wenn auch die Luft trocken, doch das Grundwasser der Oberfläche nahe ist, wird er ein beträchtlicher Baum, 40—50 Fuss hoch, und bildet ausgedehnte Waldungen. In den trockneren Gegenden ist der Wuchs über der Erde geringer, um so mächtiger aber ist die Entwickelung der Wurzeln. Sargent erzählt, dass die Wurzeln oft eine enorme Masse erreichen, während die Stengel nur einige Zoll hoch sind und nur eine kleine Blattmenge entwickeln. Die Hauptwurzel geht gerade herunter bis zu der Grundwasserschicht, und der Wuchs über der Erde bietet ein fast sicheres Anzeichen für die Tiefe des Grundwassers unter der Oberfläche. Ist es ein Baum, so findet sich das Grundwasser bei einer Tiefe von 40—50 Fuss, ist es ein grosser Strauch, bei 50—60 Fuss, und wenn die Wurzeln tiefer als 60 Fuss hinabsteigen müssen, so ist der Busch nicht höher als 2—3 Fuss. In den holzarmen Gegenden, wo der Mesquitbaum einheimisch ist, liefern die Wurzeln die Hauptmasse des Brennholzes, man gräbt sie aus, oder man lässt sie durch Ochsen aus dem Boden ziehen. Die Schoten sind werthvoll als Viehfutter und werden von den Mexicanern und Indianern gegessen. Die zweite Art, *Prosopis pubescens*, die Schraubenbohne Screw bean, so genannt von den schraubenartig gewundenen Schoten, hat in den Vereinigten Staaten einen ähnlichen Verbreitungsbezirk wie *P. juliflora*, aber erstreckt sich nicht südlich von Mexico. Auch bei dieser Art ist das weiche Mesocarp der Schoten reich an Zucker und dient als Viehfutter.

Im Ganzen sind 25[1]) Arten von *Prosopis* bekannt,

---

[1]) Die einseitige, von einer Längsfurche durchzogene Narbe von *Gymnocladus dioica* ist der von *Gleditschia aquatica* ähnlich, während *Gymnocladus chinensis* und *Gleditschia triacanthos* kopfförmige Narben haben. Fleischige Samenlappen in wenig Nährgewebe sind beiden Gattungen gemeinsam. Die Axillarknospen, welche Sargent für die amerikanischen Arten ausführlich beschreibt, sind mehr oder weniger von der Blattstielbasis bedeckt. Jedenfalls bilden diese beiden Gattungen eine Sippe sehr nahe verwandter Bäume, die im östlichen Asien und im atlantischen Nordamerika ihre Heimath haben, ähnlich wie *Magnolia*, *Liriodendron* und viele andere Gattungen.

[1]) 25 Arten nach Taubert, Natürl. Pflanzenfamilien III. 3. S. 119, 16 oder 17 Arten nach Sargent, der vielleicht die argentinischen, von G. Hieronymus beschriebenen, nicht berücksichtigt hatte.

die meisten aus Amerika, Mexico, Peru und weiter südwärts. Drei Arten gehören der alten Welt an, nämlich *Prosopis spicigera* in den trockenen Gegenden von Vorderindien, im Nordwesten sowohl wie im Deccan, dann nach Westen zu in Afghanistan und Persien, *P. Stephaniana* im westlichen Asien, Egypten und auf[1]) Cypern, endlich *P. oblonga* (*P. africana* Taubert) in Kordofan und Senegambien und eine zweifelhafte Art, *P. Kirkii* am Zambesi. Die meisten Arten wachsen in einem trockenen Klima, und die ostindische *P. spicigera* kann man wie *P. juliflora* als einen Baum der Wüste bezeichnen, mit Wurzeln, welche bis zu 60 Fuss tief hinabgehen, um die Grundwasserschicht zu erreichen.

Von der sehr artenreichen Gattung *Acacia*, welche in den Tropengegenden aller Welttheile zu Hause ist und die, namentlich in Australien und in Südafrika, auch ausserhalb der Tropen in grossartiger Mannigfaltigkeit sich entwickelt hat, beschreibt Sargent 3 Arten, zwei kleine Dornenbäume, in Mexico und im südlichen Theil des mittleren Gebietes (Rocky mountains) einheimisch, *A. Wrigthii* und *Greggii*[2]), sowie die wohlbekannte *A. Farnesiana*, welche in den Tropen und subtropischen Gegenden der alten und neuen Welt schon so lange cultivirt wird, dass die ursprüngliche Heimath nicht mehr sicher festgestellt werden kann. Sargent neigt zu der Ansicht, dass *A. Farnesiana* in Amerika und Australien und vielleicht auch im südlichen Afrika zu Hause sei.

Der vierte Band enthält 40 Bäume aus der Familie der Rosaceen und *Lyonothamnus floribundus*, einen höchst interessanten Baum, den Cunoniaceen am nächsten stehend. Von den auch in Europa einheimischen Gattungen sind behandelt: *Prunus* mit 14, *Pyrus* mit 5, *Crataegus* mit 14 und *Amelanchier* mit 2 Arten.

Von den 14 baumartigen *Prunus* (im weiteren Sinne) rechnet Sargent 7 zu *Prunophora*, und allerdings stehen sie im Habitus den Pflaumen näher, als den Kirschen. Von allen werden die Früchte gegessen, roh und eingemacht. Aber nur 2 dieser Arten, *P. umbellata* des atlantischen und *P. subcordata* des pacifischen Gebietes, haben zusammengerollte Blätter, in der alten Welt ein wichtiges Merkmal der eigentlichen Pflaumen. Auch ein anderes Merkmal, die bereiften Früchte, gilt nach Sargent nur für 2 Arten dieser Abtheilung, nämlich *alleghaniensis* und *umbellata*. Asa Gray (Manual of the Botany of the Northern United States. p. 148) hatte schon darauf aufmerksam gemacht, dass in Nordamerika der Unterschied zwischen *Prunus* und *Cerasus* sich nicht aufrecht erhalten liesse. Sargent geht in diesem Werke nicht näher auf diesen Punkt ein. Bei einer allgemeinen Betrachtung der Gattung *Prunus* würde man also wohl thun, *Prunophora* und *Cerasus* unter dem Namen *Euprunus* zusammenzufassen. Diese grosse Untergattung würde allerdings die Hälfte der *Prunus*-arten umfassen. Im Ganzen haben 6 Arten der Untergattung *Prunophora* ihre Heimath im atlantischen und eine im pacifischen Gebiet. Die beiden Arten, welche Sargent zu der Untergattung *Cerasus* rechnet, die atlantische *P. pennsylvanica* und die pacifische *P. emarginata*, sind nicht essbar. Von den 5 Traubenkirschen sind 3 immergrün (*Laurocerasus*), nämlich *P. caroliniana* und *sphaerocarpa* im atlantischen, und *P. ilicifolia* (Islay) mit dornig gesägten Blättern im pacifischen Gebiet.

Die zwei winterkahlen Arten, *P. virginiana* und *serotina*, haben eine sehr weite Verbreitung, sie sind beiden Gebieten gemeinsam, dem atlantischen, sowie dem pacifischen. *P. virginiana* wächst in der arktischen Zone sowie auf den Bergen von Mexico. Die Früchte waren früher ein wichtiges Nahrungsmittel der Indianer und werden noch heutzutage auf den Märkten der grossen Städte von Canada in grosser Menge verkauft. Wichtiger noch ist *Prunus serotina*, mit leichtem, aber festem Holz, das eine schöne Politur annimmt, ein grosser Baum, früher häufig eingesprengt in den Laubholzmischwaldungen der Alleghanies und anderer Gebirge, aber so gesucht, dass grosse Bäume jetzt zu den Seltenheiten gehören. Die Früchte kommen unter dem Namen Capulinos in Mexico und Centralamerika in den Handel, man gewinnt aus ihnen Branntwein, dem Kirschwasser ähnlich. In Zusammenhang hiermit mag daran erinnert werden, dass unsere Traubenkirsche, *Prunus Padus*, welche in der alten Welt die zwei oben genannten Arten vertritt, ebenfalls eine überaus weite Verbreitung hat, von Portugal durch das Himalaya-Gebirge bis Japan.

Ausser den 14 baumartigen *Prunus* sind nach Sargent noch 11 strauchartige, zusammen also 25 Species, in Nordamerika. Rechnet man die beschriebenen Arten dieser grossen Gattung zusammen, so kommt man auf 120, welches auch die von Sargent angenommene Zahl ist. Es wäre aber möglich, dass einige der nordamerikanischen

[1]) *P. oblonga* Benth. ist unter verschiedenen Namen beschrieben worden. Bentham's Name ist der älteste sichere und ist durch Aufnahme in Oliver's Flora of tropical Africa und Bentham's Monographie der Mimosen am besten bekannt. Ob Guillemin und Richard's *Coulteria* (?) *africana* hierher gehört, scheint nicht ganz ausgemacht. Unter diesen Umständen ist kein genügender Grund vorhanden, von Bentham's Namen abzugehen.

[2]) Zwei sehr nahe verwandte Arten, durch die Schoten und die Gestalt der Samen unterschieden. Beide Arten tragen Dornen. Bentham, Trans. Linn. Soc. XXX, S. 521 beschrieb *A. Wrigthii* als unbewehrt, nach unvollständigen Exemplaren, daher der Irrthum, der auch in andere Schriften übergegangen ist.

Arten, sowie der zahlreichen aus dem Orient beschriebenen (39) bei weiterer Untersuchung sich nicht auseinanderhalten lassen. Dies erklärt, dass Bentham und Hooker, so wie Baillon, nur 80 und Focke (Engler, Natürl. Pflanzenfamilien III. 3. S. 52) nur 75 Arten annehmen.

In der hier angenommenen Begrenzung hat *Prunus* seine grösste Entwicklung im Orient, dann folgt Nordamerika und darauf China mit 21 Arten. (Forbes und Hemsley in Journal Linnean Society XXIII, S. 217). Von den amerikanischen Arten sind viele als Obstbäume seit langer Zeit in Cultur, und durch die Arbeit zielbewusster, geschickter und kühner Obstzüchter hat das Kernobst amerikanischen Ursprungs schon eine ganz ungemeine Mannigfaltigkeit in Geschmack, Grösse und sonstiger Beschaffenheit der Früchte entwickelt. Es wäre nicht unmöglich, dass, was *Prunus* betrifft, die Leistung der alten Culturländer in dieser Beziehung von denen Nordamerikas weit überflügelt würde.

Mit *Pyrus* steht die Sache anders. Im weiteren Sinne[1]) genommen hat diese Gattung 50—60 Arten, ihren Schwerpunkt hat sie im Himalaya und auf den Bergen von Hinterindien (fehlt auf denen von Vorderindien) mit 22 Arten, dann im Orient mit 17 und in Europa mit 15 Arten, während Nordamerika nur 7 Arten, nämlich 2 Sträucher und 5 Bäume besitzt. Die Früchte von zwei Arten, *P. coronaria* und *angustifolia*, werden eingemacht und liefern Apfelwein, die von *Pyrus rivularis* werden von den Indianern gegessen, aber die amerikanischen *Pyrus*-Arten haben nicht die Zukunft der amerikanischen Pflaumen.

Die geographische Verbreitung der zwei Arten der Untergattung *Sorbus* hat ein besonderes Interesse. *Pyrus sambucifolia* gehört dem pacifischen sowie dem atlantischen Gebiete an und ist ein wichtiger Baum des mittleren Gebietes der Rocky Mountains, wächst auch in Grönland, Kamtschatka und Japan. Bekanntlich ist *Sorbus aucuparia* dieser Art so nahe verwandt, dass Hooker in seinen »Outlines of the distribution of arctic plants« (1860) sie vereinigte. Wenzig, Jahrbuch des Berliner Gartens. II, S. 295 giebt die klebrig behaarten Blattknospen und 5 Griffel als Hauptunterscheidungsmerkmal an. Die von Sargent gegebene Abbildung zeigt 4 Griffel. Jedenfalls haben wir es hier mit einer Sippe sehr nahe verwandter Bäume zu thun, deren Verbreitungsbezirk sich über die ganze nördliche Halbkugel in höheren Breiten und im Hochgebirge erstreckt, denn der Baum, der im westlichen Himalaya bei 4000 m an der Baumgrenze wächst, ist mit unserer Eberesche identisch. Eine zweite Art derselben Untergattung, *P. americana*, gehört dem atlantischen Gebiete an, ebenso zwei von den 3 Apfelarten (*Malus*) *coronaria* und *angustifolia*, während (*Malus*) *rivularis*, mit länglicher Frucht, auf den Aleuten und in den westlichen Küstengegenden von Alaska bis Californien wächst. Wohlthuend ist, dass Sargent *Pyrus* und nicht *Pirus* schreibt, trotz Karl Koch, Decaisne, Eichler, Wenzig, Focke und anderer hervorragender Botaniker. Die Aenderung von *Gleditsia* in *Gleditschia* war am Ende und nicht am Anfang des Wortes und hatte längst volles Bürgerrecht erlangt. Art. 66 der Lois de la nomenclature botanique sagt mit Recht: »On doit user de cette faculté (einmal gegebene Namen zu ändern) avec réserve, particulièrement si le changement doit porter sur la première syllable«.

Die Gattung *Crataegus* führt uns mitten in die vielfach umstrittene Classification der Pomaceen. Unter den hier beschriebenen und abgebildeten sind 3 Arten, welche Wenzig (Linnaea XXXVIII, S. 201—203) zu Cotoneaster stellte und diese Anordnung aufrecht erhielt, obwohl Decaisne (Nouvelles Archives du Muséum. X. S. 177) nachwies, dass sie im Bau des Ovarium mit *Crataegus* übereinstimmen. Diese Arten sind *C. spathulata* Michaux, *viridis* L. (*arborescens* Elliot) und *aestivalis* Torrey et Gray. Die von Sargent angegebenen Analysen zeigen die Fruchtblätter (2—5 in diesen Arten) vollständig untereinander und mit der hohlen Blüthenachse verwachsen und bestätigen also Decaisne's Angabe. Focke (Engler, Natürl. Pflanzenfamilien III. 3. S. 21) folgt Wenzig, was *spathulata* betrifft, und fügt hinzu, dass andere amerikanische Arten, z. B. *berberifolia* und *arboresens*, in der Mitte zwischen *Cotoneaster* und *Mespilus* stehen. Die erste von diesen beiden aber ist eine stark behaarte Varietät von *Crataegus Crus Galli* und die zweite ist, wie schon erwähnt, ebenfalls ein *Crataegus*. Aus einer anderen Art, *Crataegus cordata*, macht Wenzig die Gattung *Phalacros*, und Focke (l. c. 21) stellt sie unter Section *Phaenopyrum* von *Cotoneaster*. Die Analysen auf Taf. 186 aber zeigen, dass es ein wahrer *Crataegus* ist. Im Habitus stimmen die nordamerikanischen Arten von *Crataegus* sehr untereinander überein[1]), auch die 3 mit grossen, fast einzeln stehenden Blüthen, *C. flava*, *uniflora* und *aestivalis* zeigen keine Annäherung zu *Mespilus germanica*. Die schönen Untersuchungen von Decaisne haben in dem eigenthümlichen Bau der abortiren-

[1]) Einschliesslich *Torminaria*, *Sorbus*, *Micromeles*, *Aronia*, die alle zu *Pyrus* gehören, aber ausschliesslich von *Cydonia* und *Docynia*, welche Decaisne mit Recht von *Pyrus* getrennt hat.

[1]) Nicht unmöglich, dass bei weiterm Studium die Trennung einiger Arten, wie *coccinea* und *mollis*, *tomentosa* und *punctata*, sich als unhaltbar erweisen könnte.

den Eichen einen wichtigen, gemeinsamen Charakter nachgewiesen, welcher die Mispel mit den Weissdornen verbindet, und der Werth der Analysen in diesem Bande würde durch Rüchtsichtnahme auf dies Merkmal sehr gewonnen haben. Nichtsdestoweniger trennt Decaisne *Mespilus* von *Crataegus* wegen des Habitus, der zahlreichen Staubgefässe und der breiten Fruchtscheibe.

Aus dem hier Angeführten erhellt, dass Sargent den Namen *Crataegus* in dem Sinne von De Candolle, Hooker und Bentham und Decaisne braucht und zwar mit vollem Recht. Linné begriff unter *Crataegus* zwar auch *Pyrus Aria* und *torminalis*, sowie *Raphiolepis indica*, aber ausser diesen 6 Weissdornarten, *Oxyacantha*, *Azarolus* und 4 nordamerikanische. Von den bei Linné unter *Mespilus* aufgezählten Arten (*Pyracantha*, *Cotoneaster*, *Amelanchier* und anderen) dagegen gehört keine zu *Crataegus* in der hier angenommenen Begrenzung. *Pyracantha* und *crenulata* werden allerdings von De Candolle zu *Crataegus* gerechnet, aber mit Unrecht, denn bei ihnen sind die Fruchtblätter halb frei und nur mit Rücken und Basis der Blüthenachse angewachsen. Willdenow gab der Linné'schen Gattung *Mespilus* eine andere Deutung, indem er sie auf die Weissdorn-Arten bezog, und Karl Koch (Dendrologie, I. 127) suchte diese Deutung durch den Sprachgebrauch des Alterthums zu begründen. Darum aber handelt es sich nicht. Die Botaniker haben sich vereinigt, die von Linné festgestellten Gattungsnamen anzunehmen. Die Charaktere dieser Gattungen mussten mit der Ausdehnung unserer Kenntnisse im Laufe der Zeit erweitert und verändert werden, was aber die in jede Gattung zu stellenden Arten anbetrifft, so sollte man suchen, den Ideen von Linné so nahe als möglich zu kommen.

Crataegus, in diesem Sinne verstanden, zählt ohngefähr 40 Arten und hat seinen Schwerpunkt in Europa, dem Orient und Nordamerika, während *Cotoneaster* mit 20 Arten im Himalaya-Gebirge seine grösste Entwicklung erhalten hat, mit einer Art auf den Bergen der vorderindischen Halbinsel, was für eine Baumgattung von ähnlichem Verbreitungsbezirk eine Seltenheit ist. Während von *Cotoneaster* mehrere Arten, *vulgaris*, *nummularia*, *pyracantha* (wozu *crenulata* gehört) sehr ausgedehnte Verbreitungsbezirke besitzen, so kann man dies bei *Crataegus* nur von *oxyacantha* sagen. Demgemäss zeigen auch mehrere amerikanische Arten eine enge geographische Begrenzung. Sargent sagt, dass in der Gegend zwischen dem Red river und Trinity river im westlichen Louisiana und östlichen Texas eine grössere Anzahl von *Crataegus*-Arten sich finden, als in einem anderen Bezirk von gleicher Ausdehnung. Diese Gegend betrachtet er

als das Hauptquartier der Gattung in Nordamerika, hier nehmen die *Crataegus*-Arten eine hervorragende Stellung in der Pflanzenwelt ein. Von den hier beschriebenen Arten gehören 13 dem atlantischen und eine, *C. Douglasii*, dem pacifischen Gebiete an.

Heteromeles arbutifolia, von Decaisne nach dem Vorgang von J. J. Römer wegen der 10 in Paaren den Kelchzipfeln gegenüberstehenden Staubfäden und des freien Fruchtknotens mit Recht von *Photinia* getrennt, ist ein kleiner Baum des südlichen Californien, Tollon genannt, einer der schönsten Bäume von Nordamerika im Winter, bedeckt mit Massen scharlachrother Früchte im dunkelen, glänzenden Laube.

Die geographische Verbreitung der kleinen Gattung *Amelanchier* erinnert an die von *Cercis*. Dem nordischen Florenreich beider Hemisphären, sowie dem orientalischen Gebiet angehörig, ist sie im Himalaya nicht vertreten. Von den 3 nordamerikanischen Arten gehören 2 dem atlantischen Gebiete an, eine strauchartig (*A. oligocarpa*), die andere, *A. canadensis*, auch in Japan einheimisch. *A. alnifolia* ist ein charakteristischer Baum des mittleren Gebietes, wo er auf dem Felsengebirge vom Polarkreis am Jukonfluss bis an die Grenze von Mexico sich erstreckt. Die grossen dunkelblauen süssen Früchte sind für die Indianer ein wichtiges Nahrungsmittel.

Endlich sind von Rosaceen hier noch behandelt: *Chrysobalanus Icaco*, in Nordamerika nur an der südlichen Küste von Florida heimisch, *Vauquelinia californica*, von den Bergen des südlichen Arizona, und zwei kleine, überaus langsam wachsende Bäume, Arten von *Cercocarpus*, als Mountain Mahagony bekannt, mit hartem, schwerem Holz, *C. ledifolius*, ein Charakterbaum des mittleren Gebietes, im Felsengebirge von Wyoming bis Arizona und Neu-Mexico zu Hause, der für manche Silberminen des grossen Beckens die Holzkohlen liefert, und *C. parvifolius* im westlichen Theil desselben Gebietes und in Californien auch an der Küste. Schon Asa Gray und Hooker haben in ihrer vortrefflichen Schrift über das mittlere (Rocky Mountains) Gebiet von Nordamerika auf die charakteristischen strauchartigen Rosaceen hingewiesen, die sich auf den niederen Abhängen der Rocky Mountains finden, und mehrere von diesen (*Cercocarpus*, *Purshia* und andere) hat Focke in seiner Bearbeitung der Rosaceen für Engler's Natürl. Pflanzenfamilien zu der kleinen Gruppe der Cercocarpeen vereinigt.

Die Gattung *Lyonothamnus* ward 1885 von Asa Gray beschrieben, ist also in den Genera Plantarum, in Baillon und in Engler's Bearbeitung der Saxifragaceae in den Natürlichen Pflanzenfamilien noch nicht berücksichtigt. Durand (Index Generum, p. 117) stellt sie zu den Hydrangeen,

in die Nähe der Gattungen, welche Engler zu den Philadelpheen rechnet. Die Blüthen sind zweigeschlechtig, der Rand der becherförmigen Blüthenachse trägt 5 Kelchzipfel, 5 Blumenblätter und 15 Staubgefässe. 2 freie Fruchtblätter auf beiden Seiten der Mediane eingefügt, haben jedes 4, nebeneinander von der Spitze hängende, anatrope Eichen, mit nach aussen gerichteter Mikropyle. In jeder der 2 holzigen, an der Bauchnaht aufspringenden Balgfrüchte hängen mit breiter, fast flügelartiger Raphe 4 Samen, Embryo in spärlichem Nährgewebe, das kurze Würzelchen nach oben gerichtet. Blätter gegenständig, lederartig, immergrün, einfach oder fiederspaltig mit kleinen, hinfälligen Nebenblättern. Blüthen in grossen, endständigen, wahrscheinlich cymösen Ebensträussen. Von den eigentlichen Saxifragaceen steht *Whipplea* wohl am nächsten, mit gegenständigen Blättern, indessen sind die 4—6 eineiigen Fruchtblätter hier nicht frei, sondern verwachsen, und auch sonst sind grosse Verschiedenheiten vorhanden. Näher vielleicht steht *Lyonothamnus* den Cunoniaceen, indessen auch hier sind freie Fruchtblätter selten, und diese Familie ist im Wesentlichen auf die südliche Halbkugel beschränkt. Eine gewisse Verwandtschaft besteht mit einigen Rosaceen, aber die gegenständigen Blätter und die zwei lateralen Fruchtblätter, mit 4 von der Spitze hängenden Eichen, die sich sämmtlich zu Samen entwickeln und in holzigen Balgfrüchten eingeschlossen sind, geben dieser Gattung einen eigenthümlichen Charakter. Das Holz ist fest, schwer und hart und nimmt schöne Politur an. Der Baum wird 30—40 Fuss hoch und wächst nur auf den Inseln an der Küste von Californien, wo er von Lyon, einem Beamten des California State Board of Forestry, entdeckt wurde.

Für den Gärtner ist der vierte Band von ganz besonderem Interesse. Professor L. H. Bailey an der Cornell Universität sagt in »Garden and Forest« 1892, S. 347, dass von den 41 Arten dieses Bandes 32 Arten als Obstbäume oder als Zierpflanzen gebaut werden. In den amerikanischen Obst- und Ziergärten sind aus diesen Arten schon zahlreiche, zum Theil werthvolle Abarten hervorgegangen. Jahrhunderte, vielleicht Jahrtausende, haben in der alten Welt dazu gehört, um aus *Prunus domestica* und *insititia* die Zwetschen, die Pflaumen und die Reinekloden zu machen. Einen ähnlichen Process, aber in rascherem Tempo, sehen wir vor unsern Augen in Nordamerika vor sich gehen.

Bonn, August 1892. Brandis.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. Bd. XVI. Heft 1. E. Ferrati, Zur Unterscheidung des Typhusbacillus vom Bacterium coli commune. — Stagnitta-Balistreri, Die Verbreitung der Schwefelwasserstoffbildung unter den Bacterien. — M. Gruber, *Mikromyces Hofmanni*, eine neue pathogene Hyphomycetenart. Nach Untersuchungen von Dr. G. von Hofmann-Wellenhof und Dr. Theodor von Genser. — Rubner, Die Wanderungen des Schwefels im Stoffwechsel der Bacterien. Nach gemeinsam mit Dr. Stagnitta-Balisteri und Dr. Niemann angestellten Versuchen.

Archiv der Pharmacie. Bd. 230. Heft 8. H. Beckurts und C. Hartwich, Beiträge zur chemischen und pharmakognostischen Kenntniss der Kakaobohne.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von Cohn. **Breslau 1892. Bd. 6. Heft 1.** A. Wieler, Das Bluten der Pflanzen. — **Heft 2.** G. Stock, Ein Beitrag zur Kenntniss der Proteinkrystalle. — F. Rosen, Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen II.: Studien über die Kerne und die Membranbildung bei Myxomyceten und Pilzen. — P. Schottländer, Beiträge zur Kenntniss des Zellkerns und der Sexualzellen bei Kryptogamen.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. X. Heft 9. E. Bucherer, Ueber Prolification und Phyllodie bei *Geum rivale*. — B. Frank, Die Ernährung der Kiefer durch ihre *Mykorhiza*-Pilze. — K. F. Jordan, Der Blüthenbau und die Bestäubungseinrichtung von *Echium vulgare*.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. 12. Nr. 21. H. Schow, Ueber einen gasbildenden Bacillus im Harn bei Cystitis. — **Nr. 22.** P. Altmann, Neue Mikrogaslampen als Sicherheitsbrenner. — von Sommaruga, Ueber Stoffwechselproducte von Mikroorganismen.

Chemisches Centralblatt. 1892. Bd. II. Nr. 23. Anthoine, Chemische und physiologische Eigenschaften eines vom Eukalyptusoel abgeleiteten krystallisirten Dichlorhydrats. — E. Heckel, Oivalaoel.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. XLI. Heft 4. E. Mach und K. Portele, Ueber die Gährung von Trauben- und Aepfelmost mit verschiedenen reingezüchteten Hefearten. — Id., Ueber das Verhältniss, in welchem sich Alcohol und Hefe während der Gährung bilden. — Id., Ueber den Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen im Traubenmoste aus dem Anstaltsgute in S. Michele. — Id., Ueber die Veränderungen im Gehalt von Gesammtsäure und Glycerin während der Gährung und Lagerung der Weine. — Id., Versuch über die Abnahme des Farbstoffgehaltes beim Lagern der Weine. — Id., Ueber die Zusammensetzung einer Anzahl Aepfel- und Birnsorten aus dem Anstaltsgut. — O. Kellner, Y. Kozai, Y. Mori und M. Nagaoka, Düngungsversuche mit Reis.

Forstlich naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1892. Heft XII. R. Hartig, Ueber die bisherigen Ergebnisse der Anbauversuche mit ausländischen Holzarten in den bayerischen Staatswaldungen (Schluss). — Id., Weitere Mittheilungen über die Temperatur der Bäume. — Id., *Rhizina undulata*.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXI. Heft 6. P. Sonntag, Die Beziehungen zwischen Verholzung, Festigkeit und Elasticität vegetabilischer Zellmembranen. — P. Kulisch, Untersuchungen über das Nachreifen der Aepfel. — J. Wortmann, Untersuchungen über reine Hefen I. — N. Lapine, Zum Krebs der Aepfelbäume.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1892. October. K. Fritsch, Nomenklatorische Bemerkungen. — H. Braun, *Thymus glabrescens* Willd. — L. Charrel, Plantae anno 1888—1891 in Macedonia collectae. — J. Freyn, Plantae novae orientales (*Hieracium armenium, Verbascum caudatum, V. stachydifolium, V. nitidulum, Scrophularia Bornmulleri, Salvia yosgadensis, S. Freyniana* sp. n.). — **November.** A. von Degen, Bemerkungen über einige orientalische Pflanzennamen. — A. Hansgirg, *Chaetosphaeridium Pringsheimii* Klebahn ist mit *Aphanochaete globosa* (Nordst.) Wolle identisch. — E. v. Halácsy, Zur Flora der Balkanhalbinsel (*Verbascum macrantherum, V. Halacsyanum* Sint. et Bornm. sp. n.). — J. Freyn, Plantae novae orientales (*Marrubium Bornmuelleri, Allium Sintenisii, A. lacerum, A. Kharputense* sp. n.)

Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. 17. Heft 4 E. Winterstein, Ueber das pflanzliche Amyloid. — Id., Zur Kenntniss der Muttersubstanzen des Holzgummis. — Id., Ueber das Verhalten der Cellulose gegen verdünnte Säuren und verdünnte Alkalien.

Annals of Botany. Vol. VI. Nr. XXIII. October 1892. E. Schunck, The Chemistry of Chlorophyll II. — F. Darwin and D. Pertz, On the Artificial Production of Rhythm in Plants. — B. Farmer, On the Embryogeny of *Angiopteris evecta* Hoffm. — F. Ewart, On the Staminal Hairs of *Thesium*. — O. Stapf, On the Sonerileae of Asia. — A. Rolfe, On *Habenari-Orchis viridi-maculata* Rolfe hybr. nat.

Botanical Gazette. 1892. 15. September. C. Robertson, Flowers and Insects. — F. Renault, New Mosses of N. America. — **15. October.** M. Underwood, Hepatic Flore of boreal and subboreal regions. — L. Russell, Bacterial investigation of the sea and its floor. — L. Berthoud, Plant Dissemination. — B. Knerr, *Erythronium*. — W. Hargitt, *Daucus Carota*. — M. Reed, Cross- and self-fertilization.

Neue Litteratur.

Heckel, Ed., Sur la germination des graines d'*Araucaria Bidwilli* Hooker. (Extr. des Annales de la Faculté des Sciences de Marseille. T. II. Fasc. VI. 1892.) — Sur le Dadi-go ou Balancounfa (*Ceratanthera Beaumetzii* Ed. Hkel.) plante nouvelle cleistogame et distopique, usitée comme taenifuge sur la côte occidentale d'Afrique tropicale. 3 planches. Marseille, Barlatier et Barthelet. 1891.)

Kernobstsorten, die wichtigsten deutschen, in farbigen naturgetreuen Abbildungen v. W. Müller, herausgeg. im engen Anschluss an die »Statistik der deutschen Kernobstsorten« v. R. Goethe. H. Degenkolb und R. Mertens und unter Leitung der Obst- und Weinbau-Abthlg. der deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft. 10. u. 11. Liefrg. Gera, A. Nugel. Lex.-8. 8 farb. Taf. m. 8 Blatt Text.

Koningsberger, J. C., Recherches sur la formation de l'amidon chez les Angiospermes. (Extrait des Archives Néerlandaises. Tome XXVI. 1892.)

Massee, G., British Fungus-Flora: a Classified Textbook of Mycology. (3 Vols.) Vol. 1. Post 8vo. 436 p. London, Bell & S.

Matruchot, L., Recherches sur le développement de quelques Mucedinées (Champignons inférieurs). Paris, l'auteur 45 rue d'Ulm. Ouvr. in-8. comprenant 111 p. de texte et 8 planches. (84 figures.)

Medicus, W., Flora von Deutschland. Illustrirtes Pflanzenbuch. Anleitung zur Kenntniss der Pflanzen, nebst Anweisg. zur prakt. Anlage von Herbarien. 5—7. Lfg. Kaiserslautern, Aug. Gotthold's Verlag. gr. 8. 80 S. m. 24 farb. Taf.

Scripta botanica horti universitatis imperialis Petropolitanae. Tom. III. Fasc. III. St. Petersburg, Carl Ricker. gr. 8. 210 S.

Seward, A. C., Fossil Plants as tests of Climate. London, C. J. Clay and Sons. 8. 151 S.

Smets, G., La culture du pin sylvestre en Campine. Conférence donnée à Hasselt, le 24 août 1892. Hasselt, M. Ceysens. 1891. In-8. 46 p.

Stitzenberger, E., Die Alectorienarten und ihre geographische Verbreitung. (Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums. Sep.-Abdr. aus Bd. VII. Heft 3. 1892.)

Tognini, F., Ricerche di Morfologia ed anatomia sul fiore femminile e sul frutto del Castagno (*Castanea vesca* Gaertn.) [Istit. botan. della R. Universitá di Pavia. Nuova Serie. Vol. III. 1892.)

Trelease, W., Detail Illustrations of *Yucca* and Description of *Agave Engelmanni*. (From the third annual Report of the Missouri Botanical Garden. 1892. May.)

Wagner, Paul, Emploi des engrais chimiques dans la culture des arbres fruitiers, des légumes et des fleurs. Avec 14 reproductions de photographies de cultures. Traduit d'après la 2me édition allemande. Hasselt, M. Ceysens. 1892. In-8. 39 pg. figures.

Weismann, A., Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung. Jena, G. Fischer. 1892. 628 S.

Wettstein, R. von, Die Flora der Balkanhalbinsel und deren Bedeutung für die Geschichte der Pflanzenwelt. (Sep. Abdr. aus Nr. 11 der Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club in Wien. 15. Aug. 1892.)

Willkomm, M., Schulflora von Oesterreich. 2. Auflage. Wien, Pichler's Wittwe & Sohn. 1892. 387 S.

Wisselingh, C. van, Interferentie-verschijnselen bij de zaden van *Hyoscyamus niger*. (Overgedr. uit het Nederl. Tijdschrift voor Pharmacie, Chemie en Toxicologie, 1892.)

Dieser Nummer liegt bei: **Geschichtlicher Rückblick über die ersten fünfzig Jahre des Bestehens der Botanischen Zeitung.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 2. 16. Januar 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung

Winogradsky, M. S., Contributions à la morphologie des Organismes de la nitrification.

(Archives d. sciences biologiques. St. Petersburg. Tome I. Nr. 1 u. 2. 1892. m. 4 Taf.)

Während Winogradsky in seinen früheren Arbeiten über die Erreger der Nitrifikation nur die chemische und physiologische Seite im Auge hatte, ist es ihm in der vorliegenden fast ausschliesslich um die entwicklungsgeschichtliche und morphologische zu thun. Zunächst vergleicht er die Resultate seiner Untersuchungen über die Organismen der Nitrifikation mit denen der beiden Franklands und Waringtons und kommt zu der Vermuthung, dass die von diesen erhaltenen Kulturen unrein waren, weil die genannten Organismen auf festem Nährboden wuchsen. Aber dabei machte sich der Mangel eines geeigneten Mittels zur sicheren Feststellung der Kulturen von nitrificirenden Organismen fühlbar, und Verf. zeigt, dass man desshalb beim Studium der nitrificirenden Organismen die Morphologie nicht ausser Acht lassen darf. Sobald er wahrnahm, dass es verschiedene Nitrificationserreger gebe, beabsichtigte er eine vergleichende Morphologie der ganzen Gruppe zu geben, ein Vorhaben, das leider durch den zufälligen Verlust der meisten Kulturen nicht zur Ausführung gelangte.

Winogradsky beginnt mit der Beschreibung des Organismus, welchen er zuerst in der Züricher Erde fand. Nach Ueberimpfung in neue Nährflüssigkeit ist eine Nitrit-Reaktion schon nach 2 Tagen wahrnehmbar, nach 4—5 Tagen ist sie sehr stark, aber weder in der Flüssigkeit noch an der Oberfläche lassen sich durch mikroskopische Untersuchung Organismen erkennen.

Nimmt man dagegen mit der Oese eines Platindrahtes Spuren vom Bodensatz und stellt damit gefärbt Deckglaspräparate her, so findet man nach einigem Suchen ziemlich grosse, ovale, intensiv gefärbte Körper von 10—50 μ Durchmesser, deren Aussehen dem Bakteriologen wenig vertraut sind. Es sind dies die charakteristischen Zoogloeen, kleine Familien des nitrificirenden Organismus, welche mit Jodlösung behandelt ihre Zusammensetzung aus einzelnen oblongen Zellen erkennen lassen. Sie sind durch eine gallertartige, schwächer färbbare Hülle zusammengehalten. Eine Untersuchung der Kulturen in diesem Alter zeigt auch eine sehr ungleiche Vertheilung dieser Zoogloeen am Boden des Gefässes, was sich daraus erklärt, dass die übergeimpften Zellen einfach zu Boden gefallen sind, ohne sich durch Eigenbewegung weiter vertheilt zu haben.

Nach 7 Tagen oder noch später beginnt die Flüssigkeit sich zu trüben, namentlich an der Oberfläche, und ein Tropfen derselben mikroskopisch untersucht zeigt jetzt massenhaft bewegliche Organismen von der bereits früher beschriebenen Form. Zugleich sind die charakteristischen Zoogloeen des Bodensatzes beinahe ganz verschwunden. Im hängenden Tropfen kann man direkt den Uebergang in den Schwärmzustand beobachten. Während dieser Zeit hat die Nitritreaktion ihre grösste Intensität erreicht, aber es lässt sich immer noch eine geringe Menge Ammoniak nachweisen. Nach 24—48 Stunden beginnt die Trübung wieder zu verschwinden, und der aus Karbonaten bestehende Bodensatz erhält ein neues Aussehen. Bei ruhigem Stehen bedeckt er sich mit einer zarten Schleimschicht, was daran erkennbar ist, dass sich die einzelnen Theilchen bei leichter Bewegung des Gefässes nicht mehr fortbewegen lassen. Die Nitrifikation ist nun beendigt. Die mikroskopische Untersuchung zeigt nun, dass sich die Zellen gleichmässig über den ganzen Boden verbreitet haben,

den Salzpartikelchen anhaftend, hin und wieder in kleine Gruppen vereinigt. Eine weitere Veränderung, eine Vermehrung der Zellen, tritt nun, sobald alles Ammoniak verschwunden ist, nicht mehr ein.

Von diesem typischen Verlauf giebt es nun ab und zu verschiedene Abweichungen; es kann bald der bewegliche Monadenzustand, bald die unbewegliche Zooglöenform fehlen, oder wenigstens die eine der beiden Entwickelungsphasen bedeutend überwiegen. Durch vorsichtige Ersetzung des verbrauchten Ammoniaks kann der Monadenzustand lange Zeit erhalten werden. Jeder schädigende Einfluss bewirkt Zooglöenbildung, jeder fördernde Bildung von Schwärmzuständen.

Bei energischem Wachsthum sind die Zellen mehr rundlich, bei langsamem mehr länglich; die isolirten Zellen besitzen eine schwach färbbare Kapsel, welche jedoch nicht immer wahrnehmbar ist. Jede Zelle besitzt eine kurze spiralig gewundene Geissel von $1^1/_2$ Umgängen, welche sich nach der Löffler'schen Methode bei einem Zusatz von 10—15 Tropfen einprocentiger Natronlauge zur Beize färben lässt.

Auf Kieselsäuregallert zeigen sich die Kolonien bei 100facher Vergrösserung schon nach 4 Tagen als stark lichtbrechende dunkel konturirte Körperchen; nach 8 Tagen besitzen sie einen Durchmesser von 40—60 μ und eine mehr und mehr bräunlich-schwarz werdende Farbe. Die oberflächlich gelegenen bleiben rund, die im Innern eingeschlossenen werden unregelmässig eckig. Die Kolonien sind sehr fest zusammengefügt und lassen sich mit einer feinen Nadel oder Kapillare im Ganzen herausheben, während andrerseits das Abimpfen sehr oft desshalb misslingt, weil an der Impfnadel infolge des festen Zusammenhanges der Kolonie keine Zellen haften bleiben.

Nach ungefähr 14 Tagen ändern die Kolonien ihr Aussehen; sie umgeben sich mit einem farblosen, wenig lichtbrechenden Hof, welcher geringere Kohärenz besitzt und von dem man wie bei andern Bakterienkolonien etwas mit der Nadel abnehmen kann. Unter dem Mikroskop zeigt sich nun der bewegliche Zustand, die »Monaden«, welcher jedoch nur etwa einen Tag anhält. Die dunkeln Kolonien ähneln ganz den Zoogloeen der flüssigen Nährböden. Auch auf festen Nährböden wechselt also die Zooglöaform mit Schwärmzuständen ab, und es zeigten sich ebenso wie in flüssigen verschiedene Unregelmässigkeiten. Sporenbildung wurde niemals beobachtet.

Ausser dieser Art konnte Winogradsky noch eine ganze Reihe andrer nitrificirender Organismen nachweisen, doch fand sich merkwürdiger Weise stets nur eine einzige Art in einem Boden, niemals mehrere nitrificirende Arten zugleich. Aus Bodenproben von Gennevilliers konnte er einen Organismus isoliren, der sich nur durch ein etwas abweichendes Aussehen der Kolonien, die viel weniger cohärent und heller waren, von dem Züricher unterschied. Aus Bodenproben von Kasan erhielt er einen ebenfalls sehr ähnlichen Organismus, welcher von dem Züricher nur durch etwas geringere Grösse unterschieden war. Da dieses Merkmal konstant blieb, aber in allen übrigen Punkten keine Unterschiede vorhanden waren, so sieht ihn Winogradsky nur als eine Varietät des Züricher an.

In Bodenproben aus Buitenzorg fand Winogradsky einen dem beschriebenen sehr ähnlichen Organismus, der sich jedoch zunächst schon durch seine aussergewöhnlich kompakten Kolonien unterscheidet, in welchen oft gar keine einzelnen Zellen wahrgenommen werden können. Im Augenblick ihrer Auflösung bieten sie jedoch ein eigenartiges Bild. Ein Theil der Kolonien zerfällt nämlich in sehr kleine Mikrokokken, ein anderer in kleinere Kolonien; es zeigt sich also eine ähnliche Zusammensetzung der Zoogloeen wie bei *Gloeocapsa* oder *Gloeocystis.* Auch selbst im beweglichen Zustand sind nicht alle Zellen isolirt, sondern öfters schwimmen kleine Familien umher. Die Zellen selbst umfassen nur 0,5—0,6 μ, während die Geisseln — je eine — eine Länge von über 30 μ erreichen. Sie färben sich auf einen Zusatz von 8 Tropfen Natronlauge zur Löffler'schen Beize und erscheinen im Präparat wie eine Kultur von Spirochäten. Aber trotz der Länge der Geisseln sind die Zellen nicht sehr beweglich. Die Form der letzteren ist nicht genau sphärisch, sondern stets etwas eckig. Auf festen Nährböden verhält sich diese Javanische Art ähnlich wie die europäische. Aus Tokio konnte Winogradsky nur eine Art erhalten, welche von der europäischen kaum verschieden ist.

Vier Bodenproben aus Afrika beherbergten einen Organismus, welcher nur als Varietät des europäischen anzusehen ist, da er sich von diesem nur dadurch unterscheidet, dass er viel langsamer nitrificirt und schwerer zum Schwärmen zu bringen ist.

Aus Südamerika und aus Australien erhielt Winogradsky Bodenproben, aus denen er einen den vorigen Arten ganz ähnlichen Organismus isoliren konnte. Leider wurden seine Untersuchungen über denselben unterbrochen, und auch die Kulturen gingen verloren. Aus Erde von Quito erhielt er durch Isolirung auf Siliciumnährböden einen sehr grossen Kokkus von 1,5—1,7 μ Durchmesser.

In Kulturen fanden sich niemals Zoogloeen wie bei den vorher beschriebenen Arten, und ebensowenig liess sich mit Sicherheit Eigenbewegung

feststellen, obgleich die Kulturen in ähnlicher Weise getrübt wurden, wie bei jenen. Auf Kieselgallert bilden sie schöne grosse Kolonien, die sich jedoch von denen der europäischen Art schon dadurch unterscheiden, dass sich ein Auftreten zweier differenter Formen von Kolonien, helle und dunkle, nicht erkennen liess. Bei der Grösse der Zellen kann man schon bei schwacher Vergrösserung eine Granulirung der Zellen erkennen. Aehnlich, nur noch grösser, war ein nitrificirender Kokkus aus Campinas in Brasilien, bis 2 μ im Durchmesser. In einer Anmerkung bespricht Winogradsky den eigenthümlichen Erfolg, welchen ihm die Anwendung der Löffler'schen Geisselfärbungsmethode bei diesem Organismus brachte. Er fand ein feinfädiges Netz, dessen sehr grosse Knoten durch die Zellen des Kokkus dargestellt wurden. Die Regelmässigkeit der Verbindung zwischen den einzelnen Zellen liess die Möglichkeit, dass diese Gebilde durch Niederschläge oder dergleichen entstanden seien, nicht zu; auch mit Geisseln hatten die Fäden keine Aehnlichkeit. Ein Photogramm ist leider nicht mitgetheilt, soll aber später veröffentlicht werden. (Handelt es sich vielleicht um eine ähnliche Erscheinung, wie sie von Förster im Centralbl. für Bakteriologie Bd. XI 1892 S. 258 bei *Chromatium Okenii* beschrieben und vom Referent ebenfalls beobachtet worden ist?) Ein aus Bodenproben von Melbourne gezogener Organismus war diesen amerikanischen sehr ähnlich, vielleicht nur etwas kleiner.

Nach diesen Ergebnissen glaubt Winogradsky seine Nitromonaden in zwei Genera mit mehreren Species vertheilen zu müssen. Dass sich dieselben so streng nach den Welttheilen scheiden, glaubt er damit erklären zu können, dass sie sich gegen Austrocknung, wie seine Versuche ergaben, sehr empfindlich zeigten und in Folge dessen weder durch die Luft noch durch trockene Erde verbreitet werden können. Auch die Verhältnisse des Klimas und des Bodens mögen dabei eine Rolle spielen, und viele Verschiedenheiten mögen Anpassungserscheinungen sein. Er nennt die ganze Gruppe Nitrobacteriaceen und unterscheidet zwei Gattungen *Nitrosomonas* mit den Arten *N. europaea* und *N. javanensis*, und *Nitrosococcus*, welcher die Organismen der neuen Welt umfasst. Diejenigen Organismen, welche die Salpetrige Säure zu Salpetersäure oxydiren, stellt Winogradsky in die Gattung *Nitrobacter*.

Organische Stoffe eignen sich nicht zur Kultur der Nitrobacterien, in 4fach verdünntem Urin und in einprocentiger Asparaginlösung kommen sie überhaupt nicht zur Entwicklung, nur schwach in $^1/_2$ prozentiger Lösung von Urin. Zur Reinkultur verwendet Winogradsky die bereits früher von ihm hierzu benutzte Kieselsäuregallert, deren Herstellung einige kleine Aenderungen erfährt. Zur Anlage der Plattenkulturen eignen sich nur Impfungen von Schwärmzuständen.

Der interessanten Abhandlung Winogradsky's sind 16 zum Theil sehr gute Photogramme in Obernatter'schem Crayondruck beigegeben. Merkwürdigerweise sind gerade die schwierigeren Präparate besser wiedergegeben als die einfacheren. Das Geisselbild Nr. 10 ist als vorzüglich gelungen zu bezeichnen.

Migula.

Missouri Botanical Garden. Third Annual Report. St. Louis. 1892. gr. 8. 170 p. u. 57 Tafeln.

Dieser Report enthält an Scientific papers erstens eine Monographie der Nordamerikanischen *Rumices* von W. Trelease, ein Verzeichniss der sämmtlichen Arten von *Yucca*, beide mit zahlreichen Abbildungen, ferner Beschreibung und Illustration von *Agave Engelmanni* Trelease und von *Parmelia molliuscula Ach.* aus den »bad lands« von Dakota und Nebraska.

Von grösstem Interesse ist aber ein Aufsatz von C. V. Riley über die *Yucca*motte und ihre befruchtende Thätigkeit, der die genaueste Darstellung dieses interessanten Falles bringt und mit zahlreichen schönen Abbildungen illustrirt. *Yucca filamentosa* wird von Pronuba Yuccasella befruchtet, die die Fruchtknoten ansticht und ein oder mehrere Eier hineinbringt, aus denen sich dann Larven entwickeln. Da aber die Blüthen unbestäubt abfallen würden, sammelt das Insekt vorher auf seinem Kopf den Pollen der Pflanze und zwängt denselben nach der Eiablage in die röhrenförmige Griffelspitze, die es zu diesem Zwecke besonders aufsucht, ohne dort, wie Riley sagt, etwas zu fressen. Und zwar nimmt das kluge Thier gewöhnlich den Pollen von einer Pflanze, fliegt dann zu einer andern, um dort zu befruchten. Die Larve consumirt nur 8—12 Samenanlagen, die von der Pflanze verloren gegeben werden, während die andern, normaliter reifen, bohrt sich dann heraus, fällt zu Boden und verpuppt sich in seidenem Cocon.

Sehr merkwürdig ist nun, dass von der Thätigkeit der Pronuba wieder die Entwicklung einer andern Mottengattung Prodoxus abhängt. Prodoxus decipiens sticht die Infloreseenz der *Yucca filamentosa* an, und die Larve entwickelt sich in derselben. Werden aber infolge ausbleibender Thätigkeit der Pronuba keine Früchte entwickelt, dann geht der Prodoxus in Folge allzufrühen Vertrocknens der Infloreseenz zu Grunde. Dabei sind beide Thiere

einander so ähnlich, dass sie mit Sorgfalt unterschieden werden müssen.

Die *Yuccas* blühen sehr unregelmässig und setzen oft aus, so dass in weiten Landstrichen in einem Sommer mitunter keine einzige zur Blüthe kommt. Ganz besonders gilt das für *Yucca brevifolia* von den western Plains, die von Pronuba synthetica bestäubt wird, und *Yucca angustifolia* und *Whipplei* aus Südcalifornien, welch' letztere als Befruchter *Pronuba maculata* hat. Damit Hand in Hand geht bei den Pronuben sowohl als bei Prodoxus die Anpassungserscheinung, dass deren Chrysaliden Ruhepausen von sehr ungleicher Dauer haben, dass viele derselben mehr als ein Jahr ruhen, ja dass manche Individuen erst im 3. und 4. Jahr auskriechen.

H. Solms.

Göbel, K., Archegoniatenstudien. Mit 4 Tafeln.

(Flora 1892. Ergänzungsheft. S. 92—116.)

In dem ersten Theil dieser interessanten Studien macht uns Göbel mit der Geschlechtsgeneration der Buxbaumieen bekannt, über die bisher nur sehr unvollständige und unrichtige Angaben vorlagen und die Verf. als die »einfachste Form der Moose« anspricht. Die äusserst kleinen, männlichen Pflänzchen sitzen dem chlorophyllreichen Protonema auf, sind selbst chlorophyllfrei, entbehren vollkommen des Stämmchens und bestehen nur aus einem Antheridium und einer es umschliessenden, muschelförmigen Hülle, welche offenbar die Rolle eines capillaren Wasserbehälters spielt. Die Entwicklungsgeschichte des ersteren, welche genau verfolgt wurde, weicht von derjenigen anderer Bryinenantheridien nicht sehr wesentlich ab, doch ähneln die erwachsenen Antheridien mehr denen von Lebermoosen. Auch die weiblichen Pflanzen bleiben in Verbindung mit dem Protonema, entwickeln aber ein kurzes Stämmchen, welches nach den den Inhalt des zweiten Theiles bildenden »weiteren Untersuchungen über die Geschlechtsgeneration der Hymenophylleen« lediglich als ein Archegoniophor aufzufassen ist. Ausser einem einzigen Archegonium bilden die weiblichen Pflanzen Blätter, deren Wachsthumsmodus aber ein ganz anderer ist als der anderer Laubmoosblätter, die ebenfalls chlorophyllfrei sind und die als Schutzorgane für den Embryo dienen. Sie sind als verbreiterte Protonemaäste aufzufassen und können aus ihren Randzellen auch wieder Protonemafäden hervorbringen. Zeitlebens werden sowohl männliche wie weibliche Pflanzen und damit auch anfangs der Embryo vom Protonema aus ernährt, was aber nicht ausschliesst, dass vielleicht auch Saprophytismus mitwirkt. Die Geschlechtsgeneration von *Diphyscium* schliesst sich viel enger an diejenige anderer Laubmoose an, das Sporogon dieser Gattung nähert sich dagegen mehr der Gestaltung der archaistischen Moostypen. Es ist ausserdem gewissermassen mit Haarwurzeln versehen, die aber nicht in den Boden, sondern in das Stämmchen hineinwachsen. Auf Grund dieser Ergebnisse betrachtet Göbel die Buxbaumieen als eine von dem Gros der akrokarpischen Bryineen zu sondernde Gruppe, eine Auffassung, die schon vor 15 Jahren von dem Referenten, freilich nur anmerkungsweise ausgesprochen worden ist (s. diese Ztg. 1878, S. 60).

Die Hymenophylleen-Untersuchungen schliessen sich den früheren Arbeiten des Verf. über diese Gruppe an und beschäftigen sich mit *Trichomanes rigidum* und *sinuosum*, von denen Göbel in Südamerika Prothallien sammelte. Auch bei der erstgenannten, wie bei anderen Arten der Gattung und bei *Buxbaumia* zeigt sich, das bestimmte Aeste des fadenförmigen Vegetationskörpers dann eine höhere Gliederung erreichen, wenn sie Archegonien hervorzubringen haben. Bei beiden stehen die Antheridien an den Fäden, nur selten an den Randzellen der Flächen, die auch hier nur als verbreiterte Fäden aufzufassen sind, die Archegonien an Zellkörpern, die sich aus den Enden kurzer Zellfäden bilden. In allen diesen Dingen findet Verf. Bestätigungen seines früher aufgestellten Satzes, dass die phylogenetisch älteste Form der Hymenophylleenprothallien diejenige verzweigter Zellfäden ist. Die einfachste Moosform schliesst sich ungezwungen an dieses niederste Glied der Farnprothallienreihe an.

Kienitz-Gerloff.

H. Schenck, Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, im besonderen der in Brasilien einheimischen Arten. I. Theil. Beiträge zur Biologie der Lianen.

(Heft IV der Botanischen Mittheilungen aus den Tropen. Herausgegeben von Dr. A. F. W. Schimper. gr. 8. 253 pg. c. 7 tabul.)

Für Jeden, der sich mit Lianen beschäftigt, ist die vorliegende Abhandlung ganz unentbehrlich; sie fasst nicht nur die ältere, bezügliche Litteratur in kurzer Weise zusammen, sondern legt in anschaulichster Weise die Eindrücke und Gesichtspunkte, die sich dem Verf. bei seinen ausgedehnten Reisen ergaben, dar. Ein eingehendes Refe-

rat über den Inhalt aber lässt sich kaum geben, dafür muss eben auf das Buch selbst verwiesen werden. Der Verf. giebt im ersten Kapitel vor Allem eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Genera, die Lianen enthalten, und knüpft daran einige statistische Betrachtungen. In den weiteren Kapiteln werden die Hauptformtypen der Lianen gesondert besprochen, als da sind: »die Spreizklimmer, die Wurzelkletterer, die Windepflanzen, die Rankenpflanzen. Den letzteren dieser Typen gliedert der Verf. nun weiter in Blattkletterer, Blattranker, Zweigklimmer, Hakenkletterer, Uhrfederranker und Fadenranker. Für jede Kategorie wird erst ein allgemeines, biologisches Resumé unserer Kenntnisse gegeben, dann folgen des Verf. Einzelbeobachtungen nach Familien geordnet. Die gut ausgeführten Tafeln führen einzelne Beispiele aus der Fülle des Gesagten vor.

H. Solms.

Pizzighelli, G., Handbuch der Photographie. III. Bd. Die Anwendungen der Photographie, dargestellt für Amateure u. Touristen. II. Aufl. Halle a. S., Knapp.

Das vorliegende Werk ist von der ersten Auflage her bekannt genug, so dass es hier nur des Hinweises auf die Neubearbeitung bedarf. Gerade der dritte Band wird auch manchem der Leser dieser Zeitschrift einige Dienste leisten können. Denn er behandelt in besonderen Abschnitten unter anderem »die Anwendungen der Photographie in der Naturwissenschaft, die Mikrophotographie, die Reproduction von Zeichnungen etc.« Wenn diese Kapitel auch, der Kürze eines Handbuches entsprechend, nicht alle Einzelheiten der Methoden besprechen, so giebt der Verf. doch in zahlreichen Litteraturnachweisen die Möglichkeit, sich leicht und gründlich orientiren zu können. Das Buch kann daher als Handbuch zur Belehrung über alle möglichen Fragen gute Dienste leisten.

Aderhold.

Oltmanns, Friedrich, Ueber die photometrischen Bewegungen der Pflanzen.

(Flora 1892. Heft II. p. 183.)

Die Untersuchungen wurden mit den bereits füher beschriebenen Tuschprismen ausgeführt. Ein besonderes Interesse haben die phototaktischen Bewegungen von *Volvox aureus*; im direkten Sonnenlicht bleiben die Volvoxkugeln nahezu gleichmässig im Wasser ertheilt, unter dem Prisma begeben sich jedoch die Parthenogonidien führenden Zellen in den hellsten Theil, die weiblichen Zellen suchen dunklere Partien des Kastens auf und ordnen sich hier zu vertikalen Reihen an den Wänden an. Sie steigen hier rotirend aufwärts, um plötzlich bewegungslos herabzusinken, aber, noch ehe sie den Boden erreicht haben, sich wiederum erhebend. Die Tiefe des Sinkens ist ebenfalls von der Helligkeit abhängig. Bei Verdunkelung der Sonne streben alle Kolonien nach der hellen Ecke des Apparates.

Die Richtungsbewegungen von *Volvox* werden durch das Streben desselben, die günstigste Lichtintensität aufzusuchen, ausgelöst: *Volvox* besitzt ein sehr feines Unterscheidungsvermögen für verschiedene Lichtintensität.

Auch *Spirogyra* besitzt die Fähigkeit photometrische Bewegungen auszuführen; je nach der Lichtintensität bilden sich Büschel, welche nach der Lichtquelle zu konvergiren oder sich von dieser abwenden. Bei entsprechender Freiheit der Bewegung ist diese eine pendelnde mit gleichzeitiger Biegung des Fadens.

Als Plagiophototaxie wird die Veränderung in der Stellung der Chloroplasten bei *Mesokarpus* je nach der Intensität des Lichtes bezeichnet. Bei hellem Licht gehen sie in Profilstellung, bei dunklem Licht in Flächenstellung.

Unter Cap. Orthophototaxie wird das Wachsthum verschiedener Organismen unter verschiedenen Beleuchtungsbedingungen eingehend beschrieben, und auch hier sind es wieder die Kryptogamen, welche besonders instruktive Ergebnisse liefern. *Vaucheria sessilis* kann je nach Lichtintensität positiv und negativ heliotrop sein, bei starkem Licht krümmen sich die vorher geraden Sprosse von der Lichtquelle weg und umgekehrt bei schwachem Licht ihr zu. Ebenso ist es bei *Phycomyces nitens*. Auch bei Phanerogamen lässt sich dasselbe erzielen, nur reicht das gewöhnliche Sonnenlicht nicht aus, um einen negativen Heliotropismus zu erzielen. Verfasser beleuchtete Kressesämlinge mit durch eine Convexlinse concentrirtem Licht und konnte feststellen, dass die im Maximum der Beleuchtung befindlichen Pflänzchen negativ heliotropische Krümmungen ausführten, dann fanden sich einige gerade gewachsene und hierauf, von der Lichtquelle am weitesten entfernt, Pflänzchen mit positiv heliotropischen Krümmungen. Blättchen von *Robinia pseudacacia* sind ausserordentlich photometrisch; bei jeder Veränderung des Lichtes ändert sich auch die Stellung des Blättchens zum Einfall der Lichtstrahlen; bei gleicher Lichtintensität stehen die Blättchen auch in gleichem Winkel zum Einfall der Strahlen. Ähnliche Erscheinungen lassen die Blätter von *Phaseolus mnltiflorus* und von *Tropaeolum majus* erkennen.

In einem nun folgenden Kapitel, »Resultiren die photometrischen Bewegungen aus einer Combination verschiedener Kräfte?« weist Verfasser nach, dass andere Kräfte wohl hemmend oder begünstigend auf das Zustandekommen des erstrebten Zieles einwirken können, dass aber dies selbst, die Erreichung der günstigsten Beleuchtungsverhältnisse unter allen Umständen auch erreicht wird. In einem folgenden Kapitel wird an verschiedenen einzelnen Beispielen die Zweckmässigkeit der photometrischen Bewegungen nachzuweisen versucht. Ref. hätte das Wort »Zweckmässigkeit« in dieser Arbeit lieber vermisst, ebenso wie das zur Erläuterung angeführte Beispiel von der hohen Lichtstimmung der Ektocarpeenschwärmer, doch sind das kaum diskutirbare Ansichtssachen. Verf. vergleicht dann zum Schluss die photometrischen Bewegungen mit anderen Reizerscheinungen und weist darauf hin, wie grosse Ähnlichkeit zwischen den Reizerscheinungen überhaupt bestehen — das Ueberschreiten eines für den Organismus gegebenen Optimum nach oben oder unten löst den Reiz aus.

Migula.

Ströse, Paul, Oberlehrer am Herzogl. Friedrichs-Realgymnasium in Dessau. Leitfaden für den Unterricht in der Naturbeschreibung an höheren Lehranstalten. II. Botanik. II. Heft: Oberstufe. Dessau, Paul Baumann. 1892.

Mit der Behandlung des Stoffes in diesem Leitfaden für die Oberstufe kann man sich eher befreunden als mit der für die Unterstufe, die in Nr. 7 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift besprochen worden ist. Aber freilich ist es viel leichter, einen Leitfaden für die höheren Klassen zu schreiben als für die niederen. Uebrigens treten auch hier die in das Buch eingestreuten Fragen störend hervor, weil man nicht recht weiss, ob sie dem Lehrer zur Vorbereitung für den Unterricht dienen, oder ob sie vom Schüler, etwa in schriftlichen Arbeiten, behandelt werden sollen. Auch kommen thatsächliche Unrichtigkeiten vor. Für *Viscum* wird z. B. Windbestäubung angegeben, obgleich Löw — was übrigens schon der alte Kölreuter wusste — neuerdings wieder nachgewiesen hat, dass die Mistel insektenblüthig ist. Die Abbildungen sind vielfach nicht geschickt ausgewählt. Was sollen Bilder von *Pereskia* und *Begonia* in einem Schulbuche, das vom Kaffeebaume und anderen wichtigen Kulturgewächsen keine Abbildungen giebt? Die Behandlung der Anatomie und Physiologie ist ungenügend. Doch dies soll nicht dem Verf. vorgeworfen werden, sondern vielmehr den Lehrplänen, die die berühmte Schulreform in Preussen (also auch wohl in Anhalt?) gezeitigt hat, und die in der Botanik und Zoologie zum Theil das Menschenmögliche an Verkehrtheit leisten.

Kienitz-Gerloff.

Botanische Abhandlungen aus den Análes del Museo nacional de Chile. Leipzig, 1893. 4. 11 p. 3 Taf.

Im vorliegenden Hefte behandelt Friedrich Philippi den Sandelholzbaum der Insel Juan Fernandez, R. A. Philippi eine Cucurbitaart, die Alcayota der Chilenen, und ihre Herkunft. Der letztere giebt ferner Beschreibungen folgender neuen Arten: *Epipetrum bilobum* Ph., *Stipa amphicarpa* Ph., *Elymus erianthus* Ph. Das hervorragendste Interesse dürfte die erste kleine Abhandlung bieten, welche nachweist, dass der Sandelbaum von Juan Fernandez, welchen man gänzlich ausgestorben glaubte, und dessen Zugehörigkeit zu der Gattung *Santalum* nur durch die Untersuchung von Holzstücken hat bewiesen werden können, die auf der Insel gefunden und im Museum zu St. Jago verwahrt wurden. Diese hatte Kraus mit dem echten Sandelholz von Tahiti übereinstimmend gefunden (vgl. Ber. Naturf. Ges. zu Halle, 1882, S. 8 u. 9). An beblätterten Zweigen mit Blüthenknospen, die Philippi aus Juan Fernandez erhielt, konnte er nun nachweisen, dass die Species *S. Fernandezianum* neu ist und dem *S. Freycinetianum* am meisten ähnelt. Da seither mehrmals frische Sandelzweige nach St. Jago gelangt sind, so dürfte die Pflanze auf der Insel doch wohl so übermässig selten gar nicht sein.

H. Solms.

Bachmann, Ewald, Der Thallus der Kalkflechten.

(Wissenschaftliche Beiträge zu dem Programm der städtischen Realschule zu Plauen i. V. Ostern 1892.)

Der Verfasser verwendet zur Untersuchung der Kalkflechten Dünnschliffe durch die den Thallus beherbergenden Gesteine, welche erst nach dem Dünnschleifen durch Säuren vom Kalk befreit werden, oder auch ohne diese Entkalkung zur Untersuchung gelangen. Insbesondere hat er diejenigen Kalkflechten eingehender studirt, deren

Thallus völlig im Stein verborgen ist, also unterirdisch vegetirt. Man kann an einem solchen Thallus 3 verschiedene Zonen unterscheiden: die Gonidienzone, die Rindenschicht und die Rhizoidenzone. Die Gonidienzone liegt unter der Oberfläche, aber dieser parallel. Die Algenzellen bestehen theils aus Gruppen von klumpig zusammengeballten Zellen, theils grosszelligen einreihigen Zellfäden, theils aus kleinzelligen, mehrreihigen Zellschnuren. Die Form und Ausbildung der einzelnen den Flechtenthallus zusammensetzenden Zellen ist eine innerhalb gewisser Grenzen sehr wechselnde; selten aber kommen Theile des Thallus an die Oberfläche des Gesteins, wie bei *Staurothele rupifraga* und *Sporodictyon clandestinum*. Selbst die *Apothecien* werden im Innern des Gesteins angelegt und brechen erst bei völliger Reife an die Oberfläche durch.

Die zarten Hyphen können nun entweder durch Säureabscheidung sich Gänge in den Kalk bahnen, oder die Theilchen mit mechanischer Gewalt auseinandertreiben, oder endlich, es besitzen nur die rhizoidalen Elemente die Fähigkeit, Säure abzuscheiden und aufzulösen, während der ursprünglich freie Thallus allmählig so viel Kalk absondert, dass er selbst gewissermassen in Stein eingeschlossen wird. Nur die erste Annahme entspricht nach des Verfassers Ansicht der Wirklichkeit, doch möchte Ref. betonen, dass sich sehr gut mit der Säureabscheidung und Auflösung auch eine mechanische Wirkung vereinigen lässt. Was die Wurzeln der Bäume im Grossen an Felsen bewirken, mögen die zarten Hyphen an den kleinen Theilchen des Kalksteins ebenfalls zu Wege bringen können, wo ihnen durch die beginnende Auflösung diese Arbeit erleichtert wird.

Eine Wiedergabe der Details aus der Beschreibung der einzelnen Arten im II. Theil würde zu weit führen, doch sei erwähnt, dass der Bau der verschiedenen Arten oft sehr von einander abweicht. Beschrieben werden: *Lecidea caerulea* Krmph., *Staurothece rupifraga* (Mass.) *Th. Fr.*, *Sarcogyne pruinosa* Sm., *Amphoridium Hochstetteri* (Fr.) Arn., *Aspicilia flavida* Hepp., *f. caerulans* Arn., *Jonaspis melanocarpa* Krmph., *Jonaspis Prevostii* Krmph. und von den Arten mit oberirdischen Thallus: *Aspicilia calcarea* Körb., *Lithoicea nigrescens* Pers.

Sehr zu bedauern ist, dass dieser interessanten und mühevollen Arbeit eine Tafel beigegeben ist, welche auch den bescheidensten Ansprüchen kaum genügen dürfte.

Migula.

Sammlungen.

Decades of North American Lichens prepared by Clara E. Cummings and A. B. Seymour. 75 Cents für jede Decade. Auf Wunsch Ansichtssendungen durch Clara E. Cummings, Wellesley College, Wellesley Mass.

Catalogue of the Musci and Hepaticae of North America.

Der Katalog bezieht sich auf das Handbuch der Moose von Nordamerika von Lesquereux and James und den beschreibenden Katalog der nordamerikanischen Lebermoose von L. M. Underwood.

Zu beziehen durch Clara E. Cummings, Wellesley College, Wellesley, Mass.

Inhaltsangaben.

Gardener's Chronicle. 1892. 1. October. *Calanthe Sanderiana* Rolfe, *Cusparia undulata* Hemsl. sp. n. — Cleistogamy. — **8. October.** *Peperomia inquilina* Hemsl. sp. n. — A. Rolfe, *Galeandra*. — **24. October.** *Albuca Buchanani* Baker sp. n. — **29. October.** P. Oliver, Robert Lyall. — **12. November.** *Lycopodium Mooreanum* (Herb. Sander) Baker, *Oncidium Saintlagerianum* Rolfe sp. n. — A. Rolfe, Garden Orchids (*Eulophia latifolia* and *Mackenii*.)

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 1892. September. L. Britton, Rusby's N. American Plants. — F. Foerste, Casting-off of tips of branches. — M. Underwood, Hepaticae of Labrador. — **October.** M. Underwood, Additions to Hepatic Flora. — T. Davis, Oaks on Staten Island. — N. Plank, *Buchloe dactyloides* not dioecious. — J. Hill, Rhizomes of *Penthorum*. — C. Mohr, Variations in leaves of *Clematis*. — H. Coville, *Juncus Cooperi*.

The Journal of Botany. Vol. 30. Nr. 359. November 1892. B. Clarke, On *Holoschoenus* Link. — G. Baker, Synopsis of Genera and Species of Malveae (cont.). — W. Moyle Rogers, An Essay at a Key to British Rubi. — G. Baker, On a new form of *Rosa tomentosa* Woods. — W. A. Clarke, First Records of British Flowering Plants. — Short Notes: North Wales Plants. — *Trachelium coeruleum* established in Guernsey. — Supposed Plant destruction in the North of Ireland. — Date of Grisebach's West-Indian Flora. — Sark Plants. — **Nr. 360. December.** H. Pearson, A new british Hepatic. — R. W. Phillips, Notes on the Flora of Breconshire. — F. Scott Elliot, Botanical Collecting in the Tropics. — F. and R. Linton, Some Scottish Willows. — F. J. Hanbury, Further Notes on Hieracia new to Britain. — H. Wolley Dod, Alien Plants near Woolwich. — E. Bagnall, A new Bramble. — W. Carruthers, Report of Department of Botany, British Museum 1891. — Short Notes: Notes on Zoospores. — Gloucestershire Rubi. — *Potamogeton undulatus* Wolfgang, in Cambridgeshire. — *Chrysocoma Linosyris* in Lancashire. — *Lagurus ovatus* in Jersey. — *Ranunculus petiolaris* in Ireland? — Rediscovery of *Sagina alpina*.

Journal of the R. Microscopical Society. 1892. Part 5. October. G. Massee, *Heterosporum asperatum* (Berk) Mass., a parasitic fungus.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome 6. Nr. 11. 1892.

Nicolle, Méthode de recherche des microorganismes qui ne se colorent pas par le procédé de Gram.

Bulletin de la Société botanique de France. T. XXXIX. 1. Novembre 1892. Caruel, Lettre à M. Malinvaud sur le genre *Maillea.* — Prillieux, Sur une maladie du Cognassier. — Camus, Sur le *Riccia nigrella.* — Rouy, Plantes des Basses-Pyrénées rares ou nouvelles. — Gillot et Coste, Addition à la Note sur quelques *Scleranthus* de la flore française. — Guignard, L'appareil sécréteur des Copahifera. — Mangin, Observations snr la présence de la callose chez les Phanérogames. — Rouy, Note sur le *Maillea Urvillei* Parl. — Franchet, A propos du *Maillea Urvillei* Parl. — A. Chatin, Nouvelle contribution à l'histoire de la Truffe, *Tirmania Cambonii.* — Le Grand, Un *Allium* nouveau pour la France occidentale. — Franchet, Les genres *Ligularia, Senecillis, Cremathodium* et leurs espèces dans l'Asie centrale et orientale.

Journal de Botanique. 1—16. Septembre. 1892. A. Franchet, Les Lis de la Chine et du Thibet. — J. Huber, Sur la valeur morphologique et histologique des poils et des soies dans les Chaetophorées. — **1. Octobre.** G. Camus, Monographie des Orchidées de France. — P. Viala et C. Sauvageau, La Brunissure et la Maladie de Californie. — L. Mangin, Propriétés et réactions des composées pectiques. — **16. Octobre.** J. Vesque, La tribu des Clusiées. — **1. et 16. Novembre.** H. Hua, *Polygonatum* et *Aulisconema* de la Chine. — G. Camus, Monographie des Orchidées de France. — **1. Novembre.** J. Vesque, La tribu des Clusiées. — P. Hariot, Un nouveau Champignon lumineux de Tahiti (*Pleurotis Lux*).

Neue Litteratur.

Baker, J. G., A Summary of the New Ferns which have been discovered or described since 1874. Roy. 8vo. Clarendon Press Ser.

Baenitz, C., Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. Ausgabe B. Nach dem natürl. Systeme. 6. Aufl. Bielefeld, Velhagen & Klasing. gr. 8. 206 S. m. 810 Abbildgn. auf 296 Holzschn.

Berger, O., Les plantes potagères et la culture maraichère. Paris, I. B. Baillière et fils. 1 Vol. In-16. 400 p. avec 150 fig.

Bois, D., Les Orchidées. Paris, J. B. Baillière et fils. 1 Vol. In-16. 350 pg. avec 100 fig.

Fitch, W. H., and **W. G. Smith,** Illustrations of the British Flora. Forming an Illustrated Companion to Mr. Bentham's Handbook and other British Floras. 3rd edit. revised and enlarged. London, L. Reeve. 8vo. 350 p.

Heckel, E., Sur la graine d'owala (*Pentaclethra macrophylla* Benth.). Paris, impr. Duruy. In-8. 8 p. av. fig. (Extrait du Repertoire de pharmacie. Août 1892.)

Heymann, E., Bacteriologische Untersuchungen einiger Gebrauchswässer Dorpats, unter besond. Berücksicht. der im Jahre 1871 von der Cholera verseucht gewesenen Bezirke. Dissertation. Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 70 S.

Kitchener, F. E., Naked-eye Botany. With Illustrations and Floral Problems. London, Percival. 12mo.

Mathiss, L., L'Algérie viticole, conférence faite à la Société de géographie de Lille, le 14 janvier 1892. In-8. 30 p. Lille, impr. Danel. (Extr. du Bull. de la Soc. de géographie de Lille.)

Mielke, G., Anatomische und physiologische Beobachtungen an den Blättern einiger *Eucalyptus*-Arten. (Aus: Jahrb. d. hamburg. wiss. Anstalten.) Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem. Lex.-8. 27 S. m. 1 Taf.

Rabenhorstii, L., et G. Winteri, Fungi europaei et extraeuropaei exsiccati. Klotzschii herbarii vivi mycologici continuatio. Ed nova. Series II. Centuria 19. (resp. Cent. 39). Cura O. Pazschke. Dresden, G. A. Kaufmann. 4. 100 getrocknete Pflanzen m. Erklärgs.-Zetteln und 1 Bl. Text.

Schütt, F., Das Pflanzenleben d. Hochsee. M. 35 Textabbild. u. 1 Karte d. nordatlantischen Oceans. (Aus Ergebnisse der Plankton-Expedition.) Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 4. 76 S.

Seward, A. C., Fossil Plants as Tests of Climate: Sidgwick Prize Essay. 1892. London, Cambridge Warehouse. 8vo.

Strasburger, E., Ueber das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoiden und das Wesen der Befruchtung. X. 158 S. m. 3 Taf. Jena, Gustav Fischer. (Histologische Beiträge IV. Heft.) gr. 8.

Velenovský, J., Neue Nachträge zur Flora v. Bulgarien. (Aus: Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss.) Prag, Fr. Řivnač. gr. 8. 22 S.

Warner, H., Potato Culture and an Improved Method of Cultivation: the Disease, its Cause and Remedy. London, Simpkin & Co. 8vo. 22 S.

Westermaier, M., Zur Embryologie der Phanerogamen, insbesondere über die sogenannten Antipoden. (Nova Acta der Leopold. Carol. Akad. d. Naturf. Bd. 57. 1892.)

Willkomm, M., Illustrationes florae Hispaniae insularumque Balearium. Liv. 20. (Schluss.) Stuttgart, E. Schweizerbarth. gr. 4. 7 u. 16 S. m. 10 farb Taf.

Woloshinsky, A., Bacteriologische Brunnenwasseruntersuchungen auf dem rechten Embachufer zu Dorpat mit besond. Berücksicht. des Hospitalbezirks. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 85 S.

Zimmermann, E. (Berlin), *Dictyodora Liebeana* (Weiss) und ihre Beziehungen zu *Vexillum* (Rouault), *Palaeochorda marina* (Geinitz) und *Grossopodia Henrici* (Geinitz). [Sonder-Abzug a. d. 32.—35. Jahresbericht der Gesellschaft v. Freunden der Naturwissenschaften in Gera. 1892.]

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 3. 1. Februar 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung

F. v. Tavel, Vergleichende Morphologie der Pilze. Jena, Gustav Fischer. 1892. 8. 208 S. 90 Holzschnitte.

In Heft 7—10 seiner Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie hat bekanntlich Brefeld ein Pilzsystem begründet, das auf ganz anderen Grundlagen aufgebaut ist, als dasjenige de Bary's. Es wird in demselben der Generationswechsel zwischen einem sexuellen (resp. einem dem sexuellen homologen) und einer ungeschlechtlichen Generation aufgegeben, und die sämmtlichen Fruchtformen der höhern Pilze werden auf die ungeschlechtlichen Fruchtformen der Zygomyceten (Sporangium, Conidienträger, Chlamydospore) zurückgeführt.

Es war nun sehr wünschbar, eine nach diesen neuen Gesichtspunkten durchgeführte Gesammtdarstellung der Pilzkunde zu erhalten, und dieser Aufgabe hat sich Verf., der als mehrjähriger Mitarbeiter Brefeld's in hohem Maasse dazu berufen war, in vorliegendem Buche unterzogen.

Eine kurze Einleitung (S. 1—4) behandelt zunächst die Beziehungen zwischen Pilzen und Algen: bei Beiden findet ein Fortschritt von einzelligen zu mehrzelligen Formen statt; während sich aber bei den Algen eine zunehmende Ausprägung der geschlechtlichen Fortpflanzung zeigt, erlischt dieselbe bei den Pilzen bald, und es dauert nur die ungeschlechtliche Reproduction fort.

Ohne sich dann weiter bei einer Darstellung der allgemeinen Morphologie der Pilze aufzuhalten, geht Verf. direct zur Besprechung der einzelnen Pilzgruppen über und zwar nach folgender Eintheilung:

A. Phykomyceten

I Oomyceten

II Zygomyceten

B. Höhere Pilze

1. Reihe		2. Reihe
	Mesomyceten	
III Hemiasci		V Hemibasidii
	Mycomyceten	
IV Ascomyceten		VI Basidiomyceten

Bei den Oomyceten tritt Verf.'s Standpunkt noch weniger hervor, immerhin wird hier neben dem Rückgange der Sexualität auch Gewicht gelegt auf die Rückbildung der Zoo-Sporangien zu Conidien (Peronosporeen).

Bei den Zygomyceten erläutert Verf. (S. 25—40) an einzelnen Beispielen die Formen der Mucorineen, Thamnidieen, Chaetocladiaceen, Choanephoreen, Piptocephalideen und zeigt insbesondere, wie bei diesen Gruppen successive das Sporangium sich zur Conidie reducirt. Einer eingehenden Besprechung werden auch die Chlamydosporen von *Mucor racemosus* unterzogen: dieselben sind als »Fruchtträgeranlage in Sporenform« aufzufassen und sind deswegen wichtig, weil sie bei den höhern Pilzen häufig wiederkehren so z. B. als Dauersporen der Ustilagineen und als Teleutosporen, Uredosporen und Aecidiosporen der Uredineen. Den genannten Zygomycetengruppen, welche als Exosporangische zusammengefasst werden, stehen die Carposporangischen gegenüber, charakterisirt durch das Auftreten von besondern Fäden (resp. Hüllhyphen an der Basis des Sporangiumträgers); es sind das die Rhizopeen und Mortierelleen.

An die Zygomyceten schliessen sich die höhern Pilze in zwei Reihen an: bei der einen bleibt das Sporangium als Fruchtform erhalten und schreitet zu einer grössern Bestimmtheit in Form, Grösse und Sporenzahl fort, den Höhepunkt schliesslich im Ascus erreichend. Bei der andern Reihe bleibt nur der Conidienträger erhalten und schreitet zu grösserer Bestimmtheit in Form, Grösse und Spo-

renzahl fort: er wird zur Basidie. In beiden Reihen können aber neben den bestimmt gewordenen Fruchtformen noch unbestimmt gebliebene Nebenfruchtformen fortbestehen.

Die sporangientragende Reihe beginnt mit den Hemiasci (S. 44—50), bei welchen das Sporangium noch nicht völlige Bestimmtheit erhalten hat: es gehören hierher einerseits Formen mit freien Sporangien (Ascoideen, Protomyceten), andererseits solche mit umhüllten Sporangien (Theleboleen). Analog kann man bei den höchsten Formen der Reihe, den Ascomyceten, unterscheiden zwischen Exoasci und Carpoasci. Verf. bespricht (S. 50—109) die verschiedenen Fruchtformen derselben an zahlreichen Repräsentanten der einzelnen Untergruppen ziemlich eingehend.

Die zweite Reihe: Conidientragende Pilze (besser würde man wohl sagen: »nur conidientragende Pilze«) zeigt in den Ustilagineen und Tilletieen (S. 100—120) Formen, bei denen der Conidienträger noch nicht typische Basidienform angenommen hat, während in der höhern Stufe, den Basidiomyceten, dies der Fall ist. Hier lassen sich zwei Basidienformen auseinanderhalten: die septirten Protobasidien (bei den Uredineen, Auricularieen, Pilacreen, Tremellineen) und die unseptirten Autobasidien. Die Basidiomyceten sind auf S. 120—185 in ihren verschiedenen Fruchtformen und ihren einzelnen Gruppen eingehend besprochen.

Am Schlusse giebt Verf. nochmals eine ganz kurze, übersichtliche Darstellung des Pilzsystemes, begleitet von Abbildungen, welche den Rückgang des Sporangiums zur Conidie bei den Zygomyceten, sowie den Uebergang vom Sporangium zum Ascus und vom Conidienträger zur Basidie illustriren.

Auch die Flechten werden kurz besprochen und zwar jeweils als Anhang zu der betreffenden Pilzgruppe. Verf. fasst aber das Verhältniss des Pilzes zur Alge nicht als Symbiose, sondern als eigentlichen Parasitismus auf.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass Verf. auch im Einzelnen, bezüglich Erwähnung oder Nichterwähnung einzelner Thatsachen und bezüglich Nomenclatur die von ihm vertretene Anschauung consequent durchführt. Wenn er aber z. B. den Ausdruck Spermogonium gar nicht und den Ausdruck Spermatium nur am Schlusse einer Anmerkung anführt, ohne dabei zu erwähnen, dass man dieselben als Organe sexueller Natur aufgefasst hat, wenn er sodann bei den Uredineen von Basidien spricht, ohne den Ausdruck Promycelium auch nur zu nennen, so ist dies zwar bei der Tendenz des Buches begreiflich, aber, wie es Ref. dünken möchte, doch zu weit gegangen, besonders wenn das Buch die Aufgabe hat, den Leser aus den bisherigen Auffassungen in die von Brefeld neu eingeführten überzuleiten.

Im Uebrigen wird der Verf. seiner Aufgabe in vortrefflicher Weise gerecht, und sein Buch ist jedem, der sich mit den neuen Auffassungen vertraut machen will, aufs Beste zu empfehlen. Der Leser wird dasselbe aus der Hand legen mit dem Eindruck, dass Brefeld's System jedenfalls den Vortheil grosser Einfachheit und Klarheit besitzt und dass in demselben auch bisher schwer unterzubringende Gruppen, wie die Ustilagineen, einen guten und natürlichen Platz gefunden haben. —

Rühmend mögen endlich auch die schönen Holzschnitte erwähnt werden, meistens neue Figuren, aus den Werken Tulasne's und Brefeld's entnommen.

Ed. Fischer.

Anmerkung der Redaction. Es erscheint zweckmässig, darauf hinzuweisen, dass die Referate lediglich die Ansichten der Herren Mitarbeiter enthalten und dass sich die Redaction mit selben nicht immer in Uebereinstimmung erklären kann.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Paris 1892. Tome CXIV. Avril, Mai, Juin.

p. 844. L'histoire des *Garcinia* du sousgenre *Rheediopsis*. Note de M. J. Vesque.

Verf. findet, dass die Angehörigen der Untergattung *Rheediopsis* alle eine Cellulosevedickung an der Spaltöffnung haben. Um zu entscheiden, in welcher Beziehung *Rheediopsis* zu den andern *Garcinia*-Gruppen steht, benutzt Verf. die Form der Oxalatkrystalle und findet, dass die Gruppen *Rheediopsis* und *Discostigma* unabhängig von einander aus *Xanthochymus* entstanden sind. *Rheediopsis* steht mit verwachsenen Staubgefässen aber *Xanthochymus* näher, als die *Discostigma* mit freien Staubgefässen. Bezüglich der Anordnung der einzelnen Formen in den beiden Sektionen sei auf das Original verwiesen; die Identität der geschichtlichen Entwickelung beider Sektionen ist dem Verf. ein neuer Beweis dafür, dass sie zusammen in eine Untergattung gehören.

p. 847. Recherches sur les variations de la transpiration de la fleur pendant son développement. Note de M. G. Curtel.

Verf. vergleicht die Transpirationsgrösse abgeschnittener verschieden alter Knospen und Blüthen von *Galtonia candicans*, *Fuchsia coccinea*, *Anemone japonica*, indem er die ausgegebene Wassermenge auf dieselbe Gewichtseinheit der untersuchten Blüthe

bezieht. Er findet, dass ganz junge Knospen stark transpiriren, dass die Transpirationsgrösse aber abnimmt, bis die Knospe mittlere Grösse erreicht hat; zu dieser Zeit verdickt sich die Epidermis und Cuticula bildet sich. Dann wächst die Knospe stark, Stomata treten eventuell auf und die Transpirationsgrösse steigt wieder und steigt weiter während des Aufblühens und bis zum Absterben der Blüthe.

p. 849. Sur quelques maladies du blanc de Champignon. Note de M. Julien Costantin.

Als vert-de-gris wird eine praktisch gefährliche Krankheit des Champignonmycels bezeichnet, wobei es zur Ausbildung erst weisser, dann gelber, 1—2 Millimeter grosser Flöckchen kommt, die aus zartem Mycel mit Zweigen, die ein oder mehrere ovale Sporen tragen, bestehen. Verf. nennt den Pilz *Myceliophthora lutea* sp. n. Als plâtre wird eine jetzt seltene Krankheit bezeichnet, bei der die Champignonkulturen wie mit Gyps bestäubt aussehen. Man findet da einen weissen Pilz, der wirtelig verzweigte Fruchtträger hat, auf deren oberen Zweigen sich zwei rechtwinklig gegeneinander stehende Keulen entwickeln; der Kopf der freien dieser Keulen isolirt sich und wird zur Spore. Verf. nennt den Pilz *Verticilliopsis infestans* g. et sp. n.

Die Krankheit chanci (chancissure = Schimmelpilz) verräth sich nur durch ranzigen Geruch des Champignon-Mycels. Sie wird durch einen nicht fruktifizirend gefundenen Pilz verursacht, dessen weisses Mycel das des Champignons überzieht. Sehr gefährlich für die Champignonkulturen ist die Diptere *Sciara ingenua* Leon Dufour, die als Larve in Boleten und Agaricineen lebt.

p. 953. Recherches sur le bois sécondaire des *Apétales*. Note de M. C. Houlbert.

Verf. giebt hier für systematische Zwecke eine Charakteristik des sekundären Holzes der Apetalen mit oberständigem Fruchtknoten. 1. Die Proteaceen können auf diese Weise in drei Gruppen getheilt werden. Die Gruppe der *Banksia* hat concentrische Zonen von Gefässen, während bei der Gruppe der *Ozites* die Gefässgruppen nicht geschlossene Bogen mit Holzparenchymflügeln bilden. Bei der Protea-Gruppe sind die Gefässe zerstreut angeordnet. Nach dem Bau des sekundären Holzes müssen die Myricaceen nahe zu den Proteaceen gestellt werden.

Bei den Piperaceen, Chloranthaceen und Garryaceen findet man radiale Banden von Holzfasern, die in Reihen oder Inseln angeordnete Gefässe einschliessen.

Die Chenopodiacen haben anomales Holz. Dasjenige von *Pisonia* (Nyctaginaceen) ist wie das der *Aquilaria* (Thymeleaceen), das der *Pircunia* und einiger *Rivina* wie das der Artocarpeen, das der *Batis aurantiaca* ähnlich wie das der *Celtis* aus der Sektion Momisia gebaut. Die Thymeleaceen können auch nach dem Holzbau in die Gruppen der Aquilarieen und Thymeleen getheilt werden; sie sind durch Seltenheit der Gefässe ausgezeichnet.

Die Polygonaceen haben sehr ähnliche Holzstruktur; die grossen isolirten Gefässe sind selten von Holzparenchym begleitet.

Die Urticaceen müssen nach dem Holzbau in Urticoideen mit breiten transversalen Holzparenchymbanden und in Ulmoideen ohne Holzparenchym geschieden werden.

p. 1079. Sur la constitution physiologique des tubercules de Pomme de terre dans ses rapports avec le développement des bourgeons. Note de M. A. Prunet.

Da die Augen der vorderen Kartoffelhälfte früher und kräftiger treiben als die der hinteren und die erstgenannten Hälften bessere Ernten geben, untersucht Verf. die Stoffvertheilung beider Hälften und findet, dass in ruhenden und austreibenden Knollen die vordere Hälfte viel reicher an Trockensubstanz, an durch Säure in reduzirenden Zucker umzuwandelnden Kohlehydraten, Eiweissstickstoff und anderem Stickstoff, wasserlöslichem Eiweiss, organischen Säuren, Salzen und besonders an Kali, Magnesia und Phosphorsäure ist. Diastase und Zucker erscheinen in den austreibenden Knollen in den vorderen Hälften eher als in den hinteren. In ersterer nehmen der Amidstickstoff im Verhältniss zum Gesammtstickstoff und die löslichen Eiweissstoffe im Verhältniss zur Gesammtmasse der Eiweissstoffe früher zu. Die schnellere und stärkere Entwickelung der vorderen Augen ist hieraus leicht verständlich. Diese Differenzen in der Stoffvertheilung existiren nicht in noch wachsenden Knollen, und es tritt erst nach Beendigung der Entwickelung ein Strömen der genannten Stoffe nach der Spitze hin ein. Dieser Strom kann umgekehrt werden, wenn die vorderen Augen entfernt werden.

p. 1084. Sur une Dicotylédone trouvée dans l'albien supérieur aux environs de Sainte-Menehould (Marne). Note de M. P. Fliche.

Verf. beschreibt einen Blattabdruck aus dem oberen Albien des Nordosten von Frankreich, der nach Consistenz und Nervatur zu *Laurus* zu stellen ist und speciell *L. augusta* und *plutonia H.*, auch *L. cretacea* Ett. ähnelt. Verf. nennt ihn *L. Colleti* nach dem Finder. Dieser Fund erscheint ihm wichtig, weil Dicotyle bisher in Frankreich nur aus jüngeren Schichten, dem Cenoman, bekannt waren.

p. 1116. Méthode d'analyse immédiate des extraits chlorophylliens. Nature de la chlorophyllane. Note de M. A. Étard.

Um die verschiedenen in Pflanzen vorkommenden Stoffwechselprodukte aufzufinden, schlägt Verf. eine Behandlung der Pflanzen zuerst mit Schwefelkohlenstoff, dann mit Alkohol vor und bringt die in diesen Auszügen enthaltenen Körper durch weitere Behandlung mit Kali, Aether etc. in sieben Gruppen, bezüglich deren auf das Original verwiesen sei. Das Chlorophyllan hält er für je nach den untersuchten Pflanzen verschiedene krystallisirende Körper, feste Alkohole etc., die durch Pigmente grün gefärbt sind; mit Thierkohle können sie entfärbt werden.

p. 1119. Influence de la nature du terrain sur la végétation. Note de M. J. Raulin.

Verf. will diejenige physikalische Beschaffenheit eines absolut sterilen Bodens finden, bei der derselbe mit einer gegebenen Menge chemischen Düngers das Maximum des Ertrages giebt. Vorläufig hat er Kartoffeln in Humus-, Kalk-, Thon- und Kieselboden bestimmten Gehaltes kultivirt und findet, dass die Ernte mit der Sand- und Humusmenge steigt, mit der des Thons und des Kalkes fällt.

p. 1122. Présence de la fumarine dans une Papavéracée. Note de M. J. A. Battandier.

Verf. fand Fumarin zufällig in *Glaucium corniculatum var. phoeniceum* und glaubt, dass dies für die Zusammenziehung der Papaveraceen und Fumariaceen spricht, da sonst kein in zwei Familien vorkommendes Alkaloid bekannt ist.

p. 1217. Étude anatomique du bois secondaire des *Apétales* à ovaire infère. Note de M. C. Houlbert.

Im Anschluss an seine frühere Mittheilung (s. unter p. 953) charakterisirt Verf. den Bau des sekundären Holzes der Santalaceen, Juglandeen und Cupuliferen. Die Santalaceen (*Exocarpus*, *Leptomeria*, *Osyris*) besitzen sekundäres Holz mit isolirten, regellos vertheilten Gefässen und sehr vielen Markstrahlen. In dieser Beziehung erscheinen die Loranthaceen den Santalaceen nicht nahe verwandt. Die Juglandeen haben isolirte oder in radialen Ketten angeordnete Gefässe; die dünnwandigen Holzfasern sind bei *Engelhardtia*, *Carya* und *Pterocarya* deutlicher als bei *Juglans* radial angeordnet. Das Holzparenchym bildet für die Familie charakteristische, eine Zelle hohe, transversale Schichten. Diese Familie scheint demnach unter den Apetalen isolirt zu stehen und den Myricaceen nicht nahe verwandt zu sein. Unter den Cupuliferen haben die Betulaceen ein dem der Birken ähnliches sekundäres Holz mit vielen isolirten oder in regelmässige radiale Reihen gestellten Gefässen. Die Holzfasern sind bei *Ulmus* und *Betula* regelmässiger als bei *Carpinus* und *Corylus* radial angeordnet. Das Holzparenchym ist wenig entwickelt, die Markstrahlen auf dem Tangentialschnitt eng uud lang. Die Castanoïdeen besitzen Gefässe, die in schiefen gekreuzten Reihen stehen. Die Holzfasern sind bei *Castanea* und manchen *Quercus* radial angeordnet. Die Markstrahlen sind bei *Castanopsis* und *Castanea* nur eine Zelle stark, bei *Quercus* kommen solche zweier verschiedener Typen vor. *Castanopsis* besitzt ein sekundäres Holz, welches an das mancher Urticoideen erinnert, während dieselbe Gefässanordnung auch bei *Castanea* und allen *Quercus*spezies vorkommt. Dennoch zeigen die Castanoïdeen Beziehung zu den Urticaceen. Nach dem Obengesagten haben die *Quercus* und *Castanea* denselben Ursprung, wofür auch die palaeontologischen Gründe sprechen. *Fagus* muss schliesslich für sich betrachtet werden, denn die amerikanischen Spezies (*F. obliqua*, *betuloides*, *antarctica* etc.) haben Holz, welches ganz dem von *Betula* ähnelt, während *F. ferruginea* und *sylvatica* im Holz an *Platanus* erinnern.

p. 1291. Sur les rapports génétiques des matières résineuses et tanniques d'origine végétale (observations faites dans les genres *Gardenia* et *Spermolepis*) Note de MM. Edouard Heckel et Fr. Schlagdenhauffen.

Der harzähnliche Ueberzug der Blattknospen der neukaledonischen *Gardenia Oudiepe* Vieil., *G. Aubryi* Vieil. und *sulcata* Gaert. zeigt in den Reaktionen und der Elementarzusammensetzung sehr nahe Beziehungen mit Gerbstoff, speciell mit Chinagerbsäure, was mit der Verwandtschaft der *Gardenia* als Rubiacee mit den Cinchonaceen übereinstimmt. Andererseits enthält der gummiähnliche Stoff, der im Holz der in Neucaledonien weit verbreiteten Myrtacee *Spermolepsis gummifera* Brongniart et Gris aus aufgelösten Holzzellen entsteht, neben 80 % gewöhnlicher Gallusgerbsäure einen nach physikalischen und chemischen Eigenschaften zu den Harzen gehörenden Körper, der aber nach verschiedenen Reaktionen und nach der Zusammensetzung Gerbstoffen ähnelt; er ist demnach ein Gerbstoffharz. Diese Beobachtungen theilen die Verf. im Hinblick auf eine genetische Beziehung zwischen Gerbstoffen uud Harzen in den Pflanzen mit.

p. 1294. Recherches sur la greffe des Crucifères. Note de M. Lucien Daniel.

Verf. untersuchte den Einfluss des Propfreisés auf die Unterlage bei Cruciferen und propfte kräftige Triebe auf schwächere Unterlagen und umgekehrt, ausserdem einjährige Pflanzen auf mehrjährige. Als er Sprosse der Augustsämlinge von Grünkohl auf Wurzeln von *Alliaria officinalis* im Januar pfropfte, veranlasste das von Natur stärkere Propfreis eine Hypertrophie der Unterlage von 8 auf 10—12 mm. Durchmesser. Wenn aber nur Blüthenzweige des

Kohles auf die genannte Wurzel gesetzt wurden, trat entsprechend dem schwächeren Propfreis keine Hyphertrophie ein. Wurzeln nebst Blattrosetten von *Alliaria* oder Wurzeln von *Brassica cheiranthus* oder *Barbarea intermedia*, die auf Kohlstengel gesetzt wurden, blühten in gewöhnlicher Weise zu normaler Zeit und die Unterlage behielt die Dicke, die sie zur Zeit der Pfropfung hatte. Die Knolle von *Rutabaga* auf Wurzel von *Alliaria* und umgekehrt entwickelten sich normal, ohne dass *Alliaria* als Propfreis auf Kosten der Reservestoffe seiner Unterlage kräftiger wurde. Im Allgemeinen findet der Verf. eine Beeinflussung der Unterlage durch das Propfreis bei Cruciferen ähnlich wie sie das Verhalten panachirter *Abutilon* und Strasburger's Untersuchungen über Solaneen gezeigt haben. Stärkere Propfreiser verstärken die Entwickelung schwächerer Unterlagen, schwächere Pfropfreiser halten diejenige stärkerer Unterlagen auf. Die Fruktifikationszeit ausdauernder Cruciferen wird nicht geändert, wenn sie auf ausdauernde oder zweijährige im ersten oder zweiten Jahre stehende Unterlagen kommen. Junge Blüthenknospen wachsen gut auf Wurzeln an. Wurzeln mit Blättern wachsen auf Stengeln an, so dass wie Verf. sich ausdrückt, man das absteigende System auf das aufsteigende propfen kann, was bisher noch nicht versucht wurde.

p. 1389. Sur un parasite des Sauterelles. Note de M. L. Trabut.

Im Anschluss an seine frühere Mittheilung (Juni 1891) über *Lachnidium Acridiorum* (*Botrytis A.*), wonach dieser Pilz nicht künstlich durch Verbreitung auf junge Heuschrecken zur Tödtung dieser zu verwenden ist, bemerkt Verf., dass 1892 der Pilz fast alle weiblichen Thiere im algerischen Littoral stark befiel, so dass bei vielen die Leibesringe ganz von Sporen bedeckt waren. Die Eiablage war dementsprechend, anormal und mangelhaft. Zweifelhaft bleibt es, ob der Pilz die Lebensfähigkeit jener Thiere schädigt oder ob er nur weniger widerstandsfähige befällt.

p. 1397. Nouvelle contribution à l'histoire de de la Truffe; *Tirmania Cambonii*; Terfâs du Sud algérien; par M. A. Chatin.

Aus Biskra erhielt Verf. eine neue *Tirmania*, die als solche durch elliptische, glatte Sporen charakterisirt ist und die er als *T. Cambonii* bezeichnet. Von *Tirmania africana* unterscheidet sie sich durch baumförmige, weisse Zeichnung im weisslichen Fleisch, durch grössere Sporen und Sporangien, durch reichlichen Oelinhalt in den Sporen. Bei *T. Cambonii* und *Terfezia Claveryi* findet man am unteren Ende der Knolle eine vom Mycel festgehaltene Erdanhäufung, die jedenfalls der Erdschicht entspricht, die die europäischen Trüffeln ganz überzieht, für deren Ernährung Bedeutung hat und nach Analysen von Gueymard kalkärmer als die umgebende Erde ist.

p. 1455. De l'influence des filtres minéraux sur les liquides contenant des substances d'origine microbienne. Note de M. Arloing.

Von der Flüssigkeit, welche bei der Gährung der Zuckerfabrikspülpe in Silos entsteht, hält eine neue Chamberlandfilterkerze F bei drei Atmosphären Druck 19,89% des Verdunstungsrückstandes, 20,48% der durch Alkohol fällbaren Stoffe und 33,8% der freien Säure (Essig-, Butter-, Milchsäure) zurück. Wenn die Flüssigkeit durch Papier filtrirt war, verhält sich die Menge des in Wasser löslichen Theiles der mit Alkohol erhaltenen Fällung zu der des unlöslichen wie 4.04 : 1, nach Filtration durch Chamberlandfilter, wie 8,42 : 1. Mehrmals gebrauchte und jedesmal sterilisirte Chamberlandkerzen halten nur 2,05% des Verdunstungsrückstandes zurück. Der Unterschied in der Zurückhaltung giftiger Bestandtheile der genannten Versuchsflüssigkeit durch neue und gebrauchte Filter ist dagegen nicht so gross, wie der hinsichtlich des Verdunstungsrückstandes.

Das Asbestfilter von Garros hielt dagegen bei gewöhnlichem Druck von der genannten Flüssigkeit zurück 6, 17% des Verdunstungsrückstandes, 41,16% der durch Alkohol fällbaren Substanzen und 2,85% der freien Säuren. Andererseits halten diese Filter mehr von den Fermenten zurück, als die Chamberlandkerzen.

p. 1492. Recherches sur la composition immédiate des tissus végétaux. Note de M. G. Bertrand.

Aus mit verdünnter Natronlauge behandeltem Haferstroh fällt Verf. mit Alkohol Xylan. Die Flüssigkeit wird neutralisirt, eingeengt, mit Alkohol aufgenommmen; Wasser fällt dann Lignin als gelbes Pulver. Der Rest des Strohes besteht aus Cellulose und der Vasculose von Frémy und Urbain. Dasselbe Resultat wird nach Maceration des Strohes mit Kupferoxydammoniak erhalten. Glaswolle hält dann die Vasculose beim Filtriren zurück; das Filtrat giebt beim Versetzen mit Salzsäure eine Flüssigkeit, aus der sich Xylan bei Zusatz von Alkohol abscheidet und einen Niederschlag von Cellulose und Lignin, woraus Ammoniak erstere löst. Das Lignin wurde dadurch charakterisirt, dass es aus alkalischer Lösung durch Kohlensäure gefällt wurde.

Dieselben Körper erhielt Verf. bei Untersuchung von Blättern, Holz und Früchten von 15 verschiedenen Pflanzen sehr verschiedener Familien.

p. 1494. De l'action de quelques sels metalliques sur la fermentation lactique. Note de M. Ch. Richet.

Verf. prüfte in durch Essigsäure vom Casein befreiter, sterilisirter, mit Milchsäurebakterienreinkultur besäter Milch die Wirkung von Metallsalzen auf die Gährung, wobei jedoch die gährungshemmende Wirkung der Milchsäure selbst nicht durch Neutralisation der letzteren während der Gährung aufgehoben wurde.

Verf. kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Manche Metallsalze verlangsamen selbst in schwacher Dosis die Milchsäuregährung (Sublimat und Kupfervitriol 1 mg per Liter).

2. Eine andere Dosis der Metallsalze verhindert die Gährung. Wenn diese Dosis = 100 gesetzt wird, so ist die verlangsamende Dosis für Sublimat 1, für schwefelsaures Zink 10, für Chlormagnesium 15.

3. Selbst die giftigsten Salze üben in viel schwächerer als der verlangsamenden Dosis eine gährungsbelebende Wirkung aus. Diese Dosis liegt für Kupfervitriol und Sublimat bei 0,0005 g, für Gold und Platinchlorid bei 0,005 g, für Eisenchlorür bei 0,5 g und für Magnesiumchlorür bei 20 g per Liter. Ausserdem giebt es eine indifferente Dosis für jedes giftige Salz, die für Kupfer- und Quecksilbersalze unter 0,00025 g per Liter liegt.

4. Das Gift wirkt weniger auf die Gährthätigkeit der Bakterien als auf ihre Vermehrung. Bei starker Aussaat findet man die verlangsamende Dosis viel höher, als bei schwacher Aussaat. Schliesslich wird auch bei Gegenwart verlangsamender Dosen in allen Kulturen die gleiche Michsäuremenge doch erzielt.

Die Acidität der Gährflüssigkeit geht nach einigen Tagen, wenn nicht Gifte die Entwickelung sehr retardiren, zurück, sei es wegen Bildung von Ammoniak oder organischen Basen oder wegen Verbrennung der Milchsäure.

6. Seltene Metalle sind im Allgemeinen giftiger als die chemisch nahestehenden, häufigen Metalle, an die die Bakterien gewöhnt sind. Auffallend ist dies besonders bei Cadmium und Zink. 1 g Zinkvitriol verhindert die Entwicklung der Milchsäurebakterien nicht, was 0,15 g schwefelsaures Cadmium sicher thut. Die gleiche Gährungsverlangsamung geben 0,5 g schwefelsaures Zink und 0,0075 g schwefelsaures Cadmium. Ein Zinksalzmolekül ist also 100 Mal weniger giftig, als ein solches von Cadmium. Ebenso ist ein Molekül von Eisen- oder Mangansalz 100 Mal weniger giftig, als ein solches von Cobalt oder Nickel.

7. Die Metallgifte kann man nach ihrer Giftigkeit für Michsäuregährung in drei Gruppen bringen:

a) $^1/_{10}$ Molekül per Liter: Natrium, Kalium, Lithium, Magnesium, Calcium, Strontium, Baryum.

b) $^1/_{1000}$ Mol. per Liter: Eisen, Mangan, Blei, Zink, Uran, Aluminium.

c) $^1/_{100000}$ Mol. per Liter: Kupfer, Quecksilber, Gold, Platin, Cadmium, Kobalt, Nickel.

p. 1521. Sur la présence et la nature de la substance phylacogène dans les cultures liquides ordinaires du *Bacillus anthracis*. Note de M. Arloing.

Da die entsprechenden Versuche bisheriger Autoren widersprechende Resultate ergaben, so filtrirt Verf. aus Bouillonkulturen des *Bacillus anthracis* die Kulturflüssigkeit nicht mit Porzellanfilterkörpern ab, da diese nach seiner oben (p. 1455) erwähnten Beobachtung viele Körper, also auch vielleicht die vaccinirend wirkenden zurückhalten, sondern er liess in den Kulturen die Bakterien sich möglichst zu Boden setzen und sog dann die Flüssigkeit wiederholt durch einen mit Watte gefüllten Heber ab. Es gelang ihm so eine bakterienfreie Flüssigheit zu erhalten, die deutlich gegen Milzbrand schützend wirkte, und zwar war der wirksame Stoff nicht durch Alkohol fällbar.

(Schluss folgt.)

Personalnachricht.

Professor extraord. Friedr. Oltmanns, Assistent am Botan. Institut in Rostock, ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik in der philosophischen Facultät zu Freiburg i. Br. ernannt worden.

Inhaltsangaben.

Botanisches Centralblatt. 1892. Nr. 47—49. W. Scharf, Beiträge zur Anatomie der Hypoxideen und einiger verwandter Pflanzen (Forts.). — **Nr. 50.** F. Höck, Begleitpflanzen der Buche. — **Nr. 51.** A. Hansgirg, Neue biologische Mittheilungen. — **Nr. 52.** Th. Loesener, Zur Mateangelegenheit. — **Nr. 1893. Nr. 1, 2.** G. Holle, Beiträge zur Anatomie der Saxifragaceen und deren systematische Verwendung.

Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte. Herausgegeben von A. Engler. **Bd. 16. Heft 3.** E. Huth, Revision der kleineren Ranunculaceen-Gattungen *Myosurus*, *Trautvetteria*, *Hamadryas*, *Glaucidium*, *Hydrastis*, *Eranthis*, *Anemonopsis*, *Coptis*, *Actaea*, *Cimicifuga* und *Xanthorrhiza* (Schluss). — A. Nestler, Der Flugapparat der Früchte von *Leucadendron argenteum*. — M. Gürke, Beiträge zur Systematik der Malvaceen. — P. Taubert, Revision der Gattung *Griselinia*. — F. Pax, Weitere Nachträge zur Monographie der Gattung *Acer*. — K. Reiche, Violae chilenses. Ein Beitrag zur Systematik der Gattung *Viola*. — **Beiblatt. Nr. 37.** M. Micheli, Plantae Lehmannianae in Guatemala, Costa-Rica, Columbia, Ecuador etc. collectae. Leguminosae. — L. Kärnbach, Ueber die Nutzpflanzen der Eingeborenen in Kaiser-Wilhelmsland.

Chemisches Centralblatt. 1892. Nr. 25. E. E. Ewell, und Kohlehydrate der Kaffeebohnen. — E. H. Rennie und G. Goyder jun., Harze von *Ficus rubiginosa* und *Ficus macrophylla*. — J. Leicester, Wirkung des elektrischen Stromes auf das Wachsthum von Samen. — Berthelot, Fixirung des atmosphärischen Stickstoffs durch Mikroben. — Krüger, Herstellung, Zusammensetzung und Reifung Camembertartiger Weichkäse. — E. Kayser, Studium der Weinhefen. — **Nr. 26.** C. Liebermann, Bemerkungen zu Hesse's Abhandlung: Zur Kenntniss der Cocablätter. — O. Löw, Selbstgährung der Hefe. — C. Fränkel, Nachweis der Cholerabacterien im Flusswasser. — M. Kirchner, Bacteriologische Untersuchung bei Cholera nostras und Cholera asiatica. — C. van Wisselingh, Interferenzerscheinungen bei den Samen von *Hyoscyamus niger*. — M. Stahl-Schröder, Zurückgehen des wasserlöslichen phosphorsauren Kalkes im Boden. — R. v. Pfungen, Lehre von der Darmfäulniss der Eiweisskörper. — H. Weigmann, Die Methoden der Milchkonservirung, speciell das Pasteurisiren und Sterilisiren der Milch.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. 12. Nr. 23. 1892. B. Wasmuth, Ueber Durchgängigkeit der Haut für Mikroben. — **Nr. 24.** H. Buchner, Ueber die bacterientödtende Wirkung des Blutserums. — N. Mari, Ueber die Lippenaktinomykose. — B. Wasmuth, Id. (Schluss).

Flora. Ergänzungsband zum Jahrgang 1892. E. Bruns, Der Grasembryo. — A. Binz, Beiträge zur Morphologie und Entstehungsgeschichte der Stärkekörner. — K. Goebel, Archegoniatenstudien. — O. Loew und Th. Bokorny, Zur Chemie der Proteosomen. — K. Giesenhagen, Ueber Hexenbesen an tropischen Farnen. — Id., Ueber hygrophile Farne. — L. Čelakovský, Ueber Aufnahme lebender und todter verdaulicher Körper in die Plasmodien der Myxomyceten. — L. Wehrli, Ueber einen Fall von vollständiger Verweiblichung der männlichen Kätzchen von *Corylus Avellana* L. — F. Noll, Die Orientirungsbewegungen dorsiventraler Organe.

Oesterreichische botanische Zeitung. December 1892. P. Ascherson, Zur Geschichte der Einwanderung von *Galinsoga parviflora*. — E. v. Halàcsy, Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel (*Ranunculus Thasius* sp. n.). — A. v. Degen, *Campanula lanata* Friv. — L. Adamovic, Beiträge zur Flora von Südostserbien.

Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. 24. Heft 2. P. Hauptfleisch, Untersuchungen über die Strömung des Protoplasmas in behäuteten Zellen. — H. Klebahn, Studien über Zygoten II. Die Befruchtung von *Oedogonium Boscii*. — Id., *Chaetosphaeridium Pringsheimii*, novum genus et nova species algarum chlorophycearum aquae dulcis. — W. Höveler, Ueber die Verwerthung des Humus bei der Ernährung der chlorophyllführenden Pflanzen. — **Heft 3.** Barthold Hansteen, Studien zur Anatomie u. Physiologie der Fucoideen. — F. Buchenau, Ueber die Bestäubungsverhältnisse bei den Juncaceen. — Julius Klein, Untersuchungen über die Bildungsabweichungen an Blättern. — **Heft 4.** J. H. Wakker, Untersuchungen über den Einfluss parasitischer Pilze auf ihre Nährpflanzen. — G. de Lagerheim, *Dipodascus albidus*, eine neue geschlechtliche Hemiascee.

Archives néerlandaises. Tome XXVI. Livr. 3. L. Koningsberger, Recherches sur la formation de l'amidon chez les Angiospermes.

Annals of Botany. Vol. VI. Nr. 24. December 1892. C. A. Barber, *Nematophycus Storriei* n. sp. — B. M. Davis, Development of the Frond of *Champia parvula* Harv. from the Carpospore. — K. Goebel, On the Simplest Form of Moss. — T. Johnson, *Stenogramme interrupta* (C. Ag.) Montg. — W. B. Hemsley, A Drift-seed (*Ipomoea tuberosa* L.). — Notes: L. Errera, On the cause of Physiological Action at a Distance. — P. Groom, Botanical Notes: On the Thorns of *Randia dumetorum* Lam.; On a monstrous Flower of *Nelumbium speciosum* Wild.; On the Embryo of *Petrosavia* Beccari. — J. C. Willis, The Distribution of the Seed in *Claytonia*.

The Journal of Botany British and Foreign. Vol. 31. Nr. 361. January 1893. W. Carruthers, On *Cycas Taiwaniana* sp. n. and *C. Seemani* A. Br. — W. Moyle Rogers, An Essay at a Key to British Rubi (cont.). — J. Saunders, The Mycetozoa of South Beds and North Herts. — A. Ley, Two new British Rubi. — F. J. Hanbury, Further Notes on Hieracia new to Britain. (Concluded.) — Short Notes: Do Natural Hybrids exist? — *Salix Moorei*, Lond. Cat. in Forfarshire. — *Carex rhynchophysa* in Ireland. — *Asplenium lanceolatum* in Kerry. — Surrey Plants. — Shropshire Rubi. — The supposed *Asplenium acutum* from the Mourne Mountains. — *Hieracium Sommerfeltii* Lindeb. var. *tactum*. — *Lagurus ovatus* in Jersey. — New Wilts Plants. — *Rosa involuta* Sm. in Somerset.

Journal de Botanique. 1. December. 1892. N. Karksakoff, Quelques remarques sur le genre *Myriotrichia*. **15. December.** H. Hua, *Polygonatum* et *Auliconema*. — Hue, Lichens de Canisy. — **15. December.** De Lagerheim et N. Patouillard, *Sirobasidium*, nouveau genre d'Hyménomycètes hétérobasidiés.

Gardener's Chronicle. 10. December. *Costus unifolius* N. E. Br. n. sp. — **17. December.** *Disa Stairsii* Kränzlin sp. n. — **24. December.** *Asystasia varia* N. E. Br. sp. n.

Bullettino della Società Botanica Italiana. 1892. Nr. 8. G. Arcangeli, Cenni necrologici sul dott. Enrico Tanfani. — E. Chiovenda, Sopra alcune piante rare o critiche della flora romana. — **Nr. 9.** A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso ai monti Lessini veronesi. — U. Martelli, Notizie sull' erbario Amidei, giacente presso il Comizio Agrario di Volterra. — G. Arcangeli, Sopra alcune piante raccolte presso Riprafratta nel Monte Pisano. — Terracciano, Contribuzione alla flore del paese dei Somali. — G. Cuboni, La sessualità delle piante secondo uno scrittore del secolo XVI. — C. Massalongo, Sopra un Dittero-cecidio dell'*Eryngium amethystinum*. — Id., Deformazione parassitaria dei fiori di *Ajuga chamaepitys* Schreb. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei licheni italiani. — P. Voglino, Osservazioni sopra alcuni casi teratologici di Agaricini. — U. Martelli, *Agaricus piopparello* (proc. verb.). — A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso ai monti Lessini veronesi. — E. Micheletti, Sulla restaurazione del latino. — G. Tuccimei, La lingua scientifica internazionale o restauriamo il latino! — **1893. Nr. 1.** E. Chiovenda, Intorno a due forme vegetali appartenenti alla flora Ossolana. — R. Pirotta, Sopra due forme dell' *Isoetes echinospora* Dur. — G. Cuboni, Hertwig, O., Die Zelle und die Gewebe (proc. verb.) — A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso ai monti Lessini veronesi (Continuazione). — Id., Due casi di fioritura tardiva di *Kopsia ramosa* Dum. — L. Micheletti, Licheni di Domodossola

proc. verb.). — P. Bolzon, Erborizzazione all'isola dell' Elba. — C. Massalongo, Due nuovi entomocecidii scoperti sulla *Diplachne serotina* Link e *Cynodon Dactylon* Pers. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei licheni italiani (Continuazione). — Id., Materiali per un censimento generale dei licheni italiani (Continuazione). — C. Arcangeli, Sulla *Larrea cuneifolia* e sulle piante bussola.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. 25. Nr. 1. 2. Gennaio 1893. R. Cobelli, Osservazioni sulla fioritura e sui pronubi di alcune piante. — T. Caruel, L'Orto e il Museo botanico di Firenze nell' anno scolastico 1891—1892. — C. Massalongo, Osservazioni intorna ad un rarissimo entomocecidio dell' *Hedera Helix*. — R. Cobelli, Uns excursione floristica in Serrada dai 4 ai 18 luglio 1892.

Neue Litteratur.

Alpe, V., e **A. Menozzi,** Studii e ricerche sulla questione dell' assimilazione dell' azoto per parte delle piante. (Boll. Notiz. Agr. 1892.)

Arcangeli, G., Sul *Narcissus Puccinellii* Parl. (Atti della soc. tosc. di sc. nat. Proc. verb. vol. 8.)

Bedel, A., Traité pratique des engrais. Origine, Utilité, Emploi. Les Exigences des plantes en principes fertilisants. Paris, libr. Garnier frères. 1891. In-18. 574 pg.

Berlese, A. N., Rapporti tra *Rosellinia* e *Dematophora* (Riv. Patol. veget. A. I. 1892.)

Crépin, Fr., La distribution géographique du *Rosa stylosa* Desv. (Bull. soc. bot. Belg. tome 31, 1892.)

Geremicca, M., Sulla interpretazione di alcuni fatti riguardanti l'assimilazione del carbonio. (Boll. soc. nat. in Napoli. Vol. 6.)

Goutay, E., Les Cépages français à introduire dans le vignoble du Puy-de-Dôme. Clermont-Ferrand, impr. Mont-Louis. In-8. 16 p.

Jolles, M. Die bacteriolog. u. mikroskop. Wasseruntersuchung. (Aus: Zeitschrift f. Nahrungsmittel-Unters. und Hygiene). Wien, Moritz Perles. 4. 25 u. 13 S. m. Abbildgn.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botan. Litteratur aller Länder. Hrsgeg. von E. Koehne. 18. Jahrg. (1890.). 1. Abth. 3. Heft. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 272 S.

— Dasselbe. 2. Abthlg. 1. Heft. gr. 8. 272 S. Ibid.

Kronfeld, M., Geschichte des Safrans (*Crocus sativus* L. var. *culta autumnalis*) und seiner Cultur in Europa. Nebst U. Petrak's Anleitg. zum Safranbau u. e. Anh.: Die Safranfälschungen von T. E. Hanausek. Wien, Moritz Perles. 12. 110 S. m. 1 Taf. u. 19 Textabbildg.

Lubbock, J., A Contribution to our Knowledge of Seedlings. London, Kegan Paul, Trench, Trübner & Cie. 8. Vol. I. 616 p. Vol. II. 646 pg. 684 fig. in the text.

Macchiati, L., Comunicazione preventiva sulla coltura delle Diatomee. (Atti della Soc. dei nat. di Modena. anno 26.)

Martelli, U., Astragali italiani. Firenze 1892. 8. 15 pg.

Mattei, G. E., Sulla disseminazione di alcune Ciperacee. (Riv. ital. di sc. nat. anno XI.)

Moro, E., Der Monte Spaccato bei Triest, ein Bild küstenländischer Karstflora. Deutsche bot. Monatsschrift. Bd. X. 1892.

Saccardo, P. A., L'*Azolla caroliniana* in Europa. 8. 6 p. (Estr. d. Atti del R. Istituto veneto).

—— Sylloge Fungorum hucusque cognitorum. Vol. X Suppl. univers. Pars II. Discomyceteae—Hyphomyceteae. Additi Fungi fossiles auct. A. Meschinelli. Patavii 1892.

Savastano. L., La patologia vegetale dei Greci, Latini ed Arabi. (Ann. sc. sap. d'agr. in Portici. Vol. 6.)

Toni, G. B. de, Ueber die Bacillariaceen-Gattung *Lysigonium* Lk. Moscou 1892.

Trémeau, G., Recherches sur le développement du fruit et l'origine de la pulpe de la casse et du tamarin (thèse). Lons-le-Saulnier, impr. Declume. In-4. 39 pg. et planches.

Wettstein, R. v., Die fossile Flora der Höttinger Breccie. (Aus: Denkschr. d. k. Akad. der Wissensch.) Wien, F. Tempsky. Imp. 4. 48 S. m. 1 Fig. u. 7 Taf.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 4.** 16. Februar 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

H. Möller, Ueber den Zellkern und die Sporen der Hefe.

(Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. XII. Bd. 1892. S. 537—550. 1 Taf.)

F. Krasser, Ueber den Zellkern der Hefe.

(Oesterreich. botan. Zeitschr. XLIII. Jahrgang. 1893. S. 14—22.)

In der obengenannten Arbeit beabsichtigte Möller zunächst nur die von Schmitz empfohlene Färbungsmethode mit Haematin-Ammoniak nach vorausgegangener Behandlung mit Pikrinsäure auf ihre Brauchbarkeit hin zu prüfen. Er verwandte als Objecte hierfür Hefen, Pilze und Algen und giebt auch ein kurzes Resumé seiner gewonnenen Resultate, von denen für die Färbetechnik namentlich der eine Punkt von Wichtigkeit scheint, dass nämlich Pikrinsäure manche Objecte gar nicht, andere erst nach tagelanger Einwirkung härtet. Gute Fixirung und gute Härtung sind aber nach Verf. Vorbedingung für das Gelingen jeder Färbung, deren Schwerpunkt alsdann nur noch in einer geeigneten Differenzirung liegt.

Diese Prüfung der Schmitz'schen Methode nimmt aber in Verf.'s Arbeit bei weitem den kleinsten Raum ein. In der That benutzte Möller seine Studien zugleich zum Entscheid der bekanntlich oft umstrittenen Frage nach dem Vorhandensein oder Fehlen eines Zellkernes bei der Hefe und zwar legte er seinen Versuchen ausschliesslich Bierhefe zu Grunde.

Er strich den Hefebrei oder die ihn enthaltende Nährlösung auf dem Deckglase aus, fixirte die Zellen durch Zusatz eines Tropfens einer 1%, mit Jod gesättigten Jodkaliumlösung, liess dann an der Luft trocknen und härtete das Präparat durch eintägiges Einlegen in die zum Fixiren verwandte Jodlösung. Nach dem Abspülen wurde 1—2 Tage lang in absolutem Alcohole nachgehärtet und dann gefärbt, wozu sich nach Verf. die Schmitz'sche Methode ebenso wie Haematoxylinlösungen und wie endlich Anilinfarben gleich gut eignen. Möller verwandte am häufigsten eine ziemlich dünne, wässrige Gentianaviolett-Lösung, in der sich die Präparate in 15—30 Minuten überfärbten. Als Differenzirungsmittel wurde eine Lösung von Glycerin in Wasser zu gleichen Theilen verwandt, welche den richtigen Grad der Entfärbung in wenigen Minuten herbeiführte. Als Einbettungsmittel für derartige Präparate wird eine conc. Kaliacetatlösung oder der Syrupus simplex der Apotheker empfohlen.

Möller fand auf diese Weise in jeder Hefezelle ein meist rundes, linsenförmiges, in älteren Zellen gelapptes Körperchen, das er für einen Zellkern anspricht. Dieser führt weder Nucleolus noch Kernmembran und »scheint unter amöboiden Formveränderungen seine Lage in der Zelle leicht ändern zu können und auf diese Weise auch theilweise zum Faden ausgezogen bei der Sprossung, den engen Schlauch zwischen Mutter- und Tochterzelle durchwandern zu können«. »Wenn bei der Sprossung ein Theil des Kernes in die Tochterzelle eingetreten ist, reisst der Faden zwischen beiden entzwei und die Kernsubstanz rundet sich in beiden Zellen wieder ab, die Kerne bleiben aber noch längere Zeit wandständig, einander benachbart, liegen« (S. 545).

Diese Betheiligung des von Möller gefärbten Gebildes an der Sprossung erinnert an das Verhalten eines echten Zellkernes. Diese Beobachtung stellt aber in der That auch das einzige Argument dar, welches Verf. zu Gunsten der Kernnatur jenes Körperchens anführen könnte. Wie

man sieht, ist die oben angegebene Färbemethode des letzteren recht complicirt; die Zellen werden mancherlei Manipulationen unterworfen und wenn dann endlich ein gefärbtes Gebilde herauskommt, muss man verlangen, dass auch in irgend welcher positiven Weise der Nachweis geliefert wird, dass dasselbe ein Zellkern ist. Von einem solchen Nachweise findet man aber bei Möller nichts; er ist im Gegentheil so von der Kernnatur des Gebildes überzeugt, dass er umgekehrt dessen Passivität bei der Sporenbildung als Argument dafür ins Feld führt, dass die sog. Sporen der Hefe überhaupt keine Sporen seien. Als er nämlich in diesen Organen der Hefe nach seinem Zellkern suchte, fand er, das letzterer den Sporen fehlte und unversehrt in dem Plasmareste der Mutterzelle liegen geblieben war. Da Verf. nun ausserdem beobachtete, dass die Sporen in einer Hefezelle nicht simultan, sondern succedan entstehen und er keine Membran an ihnen finden konnte, schloss er, dass die sporenbildende Zelle keinen Ascus (de Bary), auch kein Sporangium (Brefeld), sondern wahrscheinlich einen besonderen Gemmenzustand darstellt.

Ref. kann sich diese Beobachtungen Möller's nicht anders erklären, als dass dieser es mit krankhaften, gar nicht völlig ausgebildeten Sporen zu thun gehabt hat; worauf auch die Angabe schliessen lässt, dass Verf. selbige nicht zum Keimen bringen konnte.

Denn es ist nach seiner eigenen Erfahrung nichts leichter, als nachzuweisen, dass die Hefespore in der That eine Membran besitzt. Man braucht nur durch einen Druck auf das Deckglas das Gebilde zum Platzen zu bringen, um den Inhalt austreten und die Membran zurückbleiben zu sehen. Hätte Verf. sich die Mühe genommen, Hansen's circa 1 Jahr vor seiner Arbeit erschienene und ihm bekannte Abhandlung über die Keimung der Sporen zu studiren, so würde er sowohl diese als auch die von ihm vermissten genaueren Angaben über die Keimung der Sporen gefunden haben. Wie sollten sich endlich die bei manchen Saccharomyceten beobachteten hutförmigen Sporen nach Möller deuten lassen?

Wenn also diese Argumente des Verf.'s durch ältere Beobachtungen hinfällig sind, so hat neuerdings Krasser in der obengenannten Arbeit auch nachzuweisen versucht, dass das von Möller gefärbte Gebilde, dessen Passivität bei der Sporenbildung, seine Kernnatur vorausgesetzt, allerdings merkwürdig wäre, in der That nichts mit einem echten Zellkerne gemein hat. Er constatirte zuerst, dass sich in Presshefezellen nach Möller's Methode gar kein Körperchen färben lässt, das als Zellkern gedeutet werden könnte. Er wies aber ferner durch künstliche Verdauung der Hefezellen mit Pepsin nach, dass das in Bierhefezellen thatsächlich vorhandene Gebilde kein Nuclein enthält.

Da es ausserdem auch keinerlei Structur besitzt, schliesst er mit Recht, dass kein Grund dafür vorhanden sei, es als Zellkern zu deuten. Nun ist aber seit lange in der Hefe makrochemisch Nuclein nachgewiesen worden. Krasser suchte daher mikrochemisch dessen Sitz in der Zelle zu ermitteln. Er suchte in vielen Fällen vergeblich nach diesem Stoffe, in anderen aber gelang es ihm, kleine Nucleinkörnchen aufzufinden, sie lagen jedoch neben dem als Zellkern gedeuteten Gebilde. Er kommt daher zu dem Schlusse, »dass in der Regel der ganze Zellenleib der Bierhefe Nuclein in fein vertheilter Form enthalte«.

In wie weit diese Folgerungen berechtigt sind, bleibt weiterer Prüfung vorbehalten; das eine aber darf als sicher hingestellt werden, dass bisher kein Grund vorliegt, das in Hefezellen gefärbte Körperchen als Kern zu betrachten.

Aderhold.

F. Ludwig, Lehrbuch der niederen Kryptogamen mit besonderer Berücksichtigung derjenigen Arten, die für den Menschen von Bedeutung sind oder im Haushalte der Natur eine hervorragende Rolle spielen. Stuttgart (Enke) 1892. XV und 672 S. 8.

Verf. macht im vorliegenden Buche den Versuch, über die niedern Kryptogamen alles dasjenige zusammenzustellen, was vom praktischen oder biologischen Gesichtspunkte aus Interesse bietet. Er verfährt dabei in der Weise, dass die einzelnen Gruppen in aller Kürze charakterisirt werden (Verf. stellt sich dabei ganz auf den Boden der Brefeld'schen Anschauungen) und dann deren praktisch oder biologisch bemerkenswerthe Vertreter eingehender behandelt werden. Es hat dies naturgemäss zur Folge, dass diejenigen Gruppen, welche allein durch ihre Entwickelungsgeschichte oder in systematischer Beziehung Interesse bieten, wie z. B. die Protobasidiomyceten u. a., viel kürzer wegkommen als die andern. Der Hauptantheil entfällt auf die Bacterien (S. 2—114) und Pilze (S. 115—593), während die Algen viel kürzer — im Verhältniss doch wohl etwas zu kurz — behandelt werden (S. 593—651).

Ref. begrüsst dieses Buch sehr, indem dasselbe nicht nur dem Praktiker oder dem Lehrer, sondern

auch dem Fachbotaniker, insbesondere dem Mykologen sehr gute Dienste leisten wird, ist doch darin eine Fülle von interessanten Thatsachen zusammengestellt, die sonst in allen möglichen Publikationen, besonders in Zeitschriften wissenschaftlichen, technischen oder allgemein naturwissenschaftlichen Inhaltes zusammengesucht werden müssten. Man vermisst nur mitunter in dem Buche die nöthige Kritik, und ferner eine consequentere Durchführung der Litteraturcitate, durch welche freilich der Umfang sehr vergrössert worden wäre. Der Titel würde bei der vom Verf. gewählten Art der Behandlung wohl besser »Handbuch der praktischen Kryptogamenkunde« oder ähnlich lauten, denn für ein Lehrbuch, das den Anfänger oder den Fernerstehenden in das Gebiet einführen soll, ist doch die rein wissenschaftliche Seite zu kurz gehalten.

In der Eintheilung des Stoffes sucht Verf. die Reihenfolge des Systems mit der Gruppirung nach praktischen und biologischem Gesichtspunkten zu verbinden, wodurch aber die Uebersichtlichkeit etwas gelitten hat; so wird z. B. die eingehendere Darstellung der Tuberaceen im Zusammenhang mit derjenigen der Hymenogastreen vorgenommen; bei den Uredineen wird die Eintheilung zugleich nach den Gattungen und nach den Nährpflanzen vorgenommen; ferner werden die phosphorescirenden Pilze, obwohl auch *Xylaria* dazu gehört, im Anschluss an die Hymenomyceten behandelt.

Aber trotz dieser erwähnten Ausstellungen erscheint uns das Buch als ein gut gelungener Versuch, die Kryptogamenkunde nach ihrer praktischen und biologischen Seite zusammenfassend zu behandeln; es wird dasselbe nicht verfehlen, dem Leser Nutzen und mancherlei Anregung zu bringen.

Ed. Fischer.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Paris 1892. Tome CXIV. Avril, Mai, Juin.

(Schluss.)

p. 1544. Sur les cholestérines végétales. Note de M. Gérard.

Verf. isolirte aus Pflanzenorganen Cholesterine, welche die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Phytosterins von Hesse hatten, aus Cryptogamen aber solche, die dieselben Reaktionen, wie das Ergosterin von Tanret besassen. Zur Unterscheidung der beiden Körper dient nach Tanret, dass Phytosterin sich in Schwefelsäure unvollständig löst und nachher zugesetztes Chloroform sich gelb, blutroth und violett färbt, während Ergosterin sich in Schwefelsäure völlig löst und Chloroform dann ungefärbt bleibt. Verf. fügt hinzu, dass die Cholesterine durch Behandlung mit Anhydriden der Essigsäure, Benzoesäure, Phtalsäure oder mit Schwefelsäure und nachherigen Chloroformzusatz unterschieden werden können.

Unter den Phanerogamen untersuchte er *Lupinus*, *Trigonella Foenum graecum*, *Datura*-Samen und Olivenöl, von Cryptogamen *Aethalium septicum* und *Penicillium glaucum*. Er verfährt in der Weise, dass er die ätherischen Extrakte durch Verseifung von Fetten befreit, die Seife mit Aether extrahirt, die in letzteren übergehenden Stoffe wieder verseift, die Seife in Wasser löst, mit Chloroform schüttelt und die erhaltenen unreinen Cholesterinkrystalle als Benzoeäther durch Umkrystallisiren aus Alkohol reinigt. Die erhaltenen Cholesterine zeigten:

	Drehungsvermögen	Schmelzpunkt
aus Phanerogamen im Vakuum getrocknet:	$\alpha_D = -34^0,4$	132—133
dasselbe bei 100⁰ getrocknet	$\alpha_D = -36^0,5$	135⁰
aus *Penicillium* bei 100⁰ getrocknet	$\alpha_D = -143^0,3$	135⁰
aus *Aethalium* ebenso	$\alpha_D = -28^0$	134,5⁰

p. 1558. Sur la Brunissure, maladie de la Vigne causée par le *Plasmodiophora Vitis*. Note de MM. P. Viala et C. Sauvageau.

Seit 1882 kommt in Südfrankreich ein als brunissure bekannte Rebenkrankheit vor, die auch in Bessarabien und den Vereinigten Staaten von den Verfassern gefunden wurde. In Frankreich trat die Krankheit sehr verschieden heftig auf, schwer aber nur in 1889 und 90. Die Stöcke hatten da den grössten Theil ihrer Blätter verloren und die Trauben nicht gereift. Der Verlust betrug $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{3}$ der Ernte und der Wein war Nichts werth. Die Krankheit wird meist erst im Juli bemerklich und tritt heftig im August bis Oktober auf. Sie ergreift nur die Blätter und verräth sich hier zuerst durch hellbraune, unregelmässig sternförmige Flecken auf der Oberseite zwischen den Nerven. Diese Flecken werden grösser, bis schliesslich grünes Gewebe nur noch an den Nerven und am Rande der Lamina zu sehen ist. Die Unterseite der Blätter erscheint zu dieser Zeit noch grün und gesund. Schliesslich sieht das Gewebe zwischen den Nerven und zwischen beiden Epidermen dunkelbraun, wie verbrannt aus. Indirekt leidet durch diese Erkrankung der Blätter die Ernährung der Früchte und Triebe. Diese

Krankheit wird durch einen der *Plasmodiophora brassicae* nahestehenden Parasiten verursacht, den Verf. *Pl. Vitis* nennen. Der Parasit entwickelt sich zuerst im Pallisadengewebe, später im Schwammparenchym und findet sich selten in Epidermiszellen. Sein Plasmodium ist anfangs schwer zu sehen, weiter ernährt es sich von Stärke und Protoplasma und nimmt schliesslich Besitz von der ganzen Zelle. Bald ergreift es den Platz des protoplasmatischen Zellinhaltes als eine dichte, mit kleinen Vacuolen durchsetzte Masse oder überzieht nur die Zellwände als eine netzartige Schicht. Oder es bildet durch dünne Plasmastreifen verbundene Massen, die auch durch die Zellwände hindurch durch Plasmafäden verbunden sind. Besonders in älteren Flecken zerfallen die Plasmodien in eine Anzahl verschieden grosse Kugeln, die keine Membran besitzen und theils dicht, glänzend und homogen aussehen, theils von grossen oder kleinen Vacuolen durchsetzt sind. Vielleicht dienen diese der Fortpflanzung; eigentliche Sporen, wie bei *Pl. brassicae*, waren aber bisher nicht zu finden. Bis jetzt hatte Behandlung mit Kupfervitriol keinen Einfluss auf die Krankheit.

p. 1565. Abolition persistante de la fonction chromogène du *Bacillus pyocyaneus*. Note de MM. Charrin et Phisalix.

Den Verf. ist es gelungen, durch Cultur bei 43° dem *Bacillus pyocyaneus* die Fähigkeit der Farbstoffbildung dauernd zu nehmen, während bei entsprechenden Versuchen früherer Autoren bei Umzüchtung auf günstigem Substrat wieder Farbstoff gebildet wurde. Zieht man aber den genannten Bacillus in Kalbsbouillon ohne Peptonzusatz bei 42,5° und besäet mit diesem Material nach je fünf Tagen eine neue Cultur, die bei derselben Temperatur gehalten wird, so haben die in der sechsten solchen Cultur erwachsenen Bacillen die Fähigkeit der Farbstoffbildung so verloren, dass sie weder in günstigem todten Substrat noch nach successiver Impfung auf fünf Versuchsthiere Farbstoff zu bilden vermögen. Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass ihnen durch geeignete Versuchsbedingungen doch die verlorene Eigenschaft wieder angezüchtet werden kann.

Alfred Koch.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXV. 1892. Juillet, Août, Septembre.

p. 67. Sur la maladie de Californie, maladie de la Vigne causée par le *Plasmodiophora californica*. Note de MM. P. Viala et C. Sauvageau.

Die genannte Krankheit tritt im Süden von Californien mit derselben Heftigkeit wie die von Phylloxera verursachte auf, wurde aber an anderen Orten bisher nicht beobachtet. Die Krankheit zeigt sich in Weinbergen aller Altersstadien schon im Frühjahr darin, dass die Sprosse der kranken Pflanzen langsam und schlecht treiben, sich abnormal reichlich verzweigen und kurze Internodien bilden. Im Herbst zeigen die abgestorbenen Reben braune und schwarze Zonen im Holz, Stamm und Aeste sind braun und schwarz gestreift. Die aus solchem Holz erzogenen Stecklingspflanzen zeigen die Krankheit auch. Die Blätter erkrankter Stöcke zeigen gelbliche, mehr und mehr ausbleichende, später roth und schwarzroth werdende Flecke, von denen dieser Zustand der Krankheit den Namen Black Measles hat. Die Flecken breiten sich aus, fliessen zusammen und das Blatt vertrocknet endlich ganz und fällt oft schon im Frühjahr ab. Die dann neu erscheinenden Blätter zeigen dieselbe Erscheinung. Während in Amerika die Ursache dieser Krankheit nicht aufgefunden wurde, wurden Verf. durch ihre Untersuchung der Brunissure des Weinstockes (siehe diese Zeitung, S. 54) und diejenige einiger trockener aus Amerika mitgebrachter Blätter von in der genannten Weise erkrankten Stöcken zu der Ansicht geführt, dass auch die amerikanische Krankheit von einer *Plasmodiophora* verursacht wird. Sporen haben Verf. noch nicht beobachtet, halten aber dafür, dass diese *Plasmodiophora californica* von *P. Vitis* zu trennen ist, weil erstere die Pflanzen viel schwerer schädigt und auch die Blätter in etwas anderer Weise ergreift.

p. 69. Essai du statique végétale. Note de M. Augustin Letellier.

Verf. findet, dass Pflanzentheile in Flüssigkeiten passender Concentration in derselben Lage schwimmen, wie sie im Leben wachsen, also positiv geotropische Wurzeln mit der Spitze nach unten u. s. w. Demnach liegt der Schwerpunkt der vertikal abwärts wachsenden Organe unter dem Mittelpunkt, der der vertikal aufwärts wachsenden darüber, während bei horizontal wachsenden Theilen beide Punkte so nahe bei einander liegen, dass ihr Gleichgewicht indifferent ist. Mit Haube versehene Wurzelstücke schwimmen in der gleichen Richtung, gleichviel wie lang sie sind, aber ihr mittleres specifisches Gewicht steigt, wenn man das Stück verkürzt. Verf. berechnet nun die Lage des Minimums der Dichte in Wurzeln und findet es in den Hauptwurzeln von *Vicia Faba* 10,9, in den Nebenwurzeln derselben Pflanze 9,8, in

den Hauptwurzeln von *Phaseolus* 12 mm von der Spitze. Dementsprechend schwimmt ein unter der Minimalzone geschnittenes Wurzelstück in normaler Lage, ein darüber geschnittenes umgekehrt. Da die Embryonen sich oft in anderer Lage ausbilden, als sie später einnehmen, da Knospen von Trauerbäumen mit der Spitze nach oben schwimmen und Pflanzen, die der Wirkung der Centrifugalkraft ausgesetzt waren, normal schwimmen, kann die beschriebene Vertheilung der Dichte sich erst infolge langer Anpassung der Pflanze an das Medium, in der sie lebt, ausbilden.

Horizontal gelegte Wurzeln krümmen sich genau an der Stelle, wo der Biegungscoefficient ein Minimum ist. Die Richtung, in der primäre und secundäre Wurzeln wachsen, wird durch folgende beide Gesetze bestimmt. Erstens wächst die Pflanze in der ihrem stabilen Gleichgewicht entsprechenden Lage und zweitens kehrt sie, wenn sie aus der Gleichgewichtslage herausgebracht wurde, in diese zurück durch eine Krümmung an der Stelle, wo sie am leichtesten zu biegen ist. Um aber erklären zu können, wie ein normalerweise aufrecht wachsender Pflanzentheil wieder in die Vertikale zurückkehrt, wenn er daraus herausgebracht wurde, weist Verf. auf die Eigenschaften von Flüssigkeitstropfen mit grosser Oberflächenspannung hin. Diese Tropfen besitzen immer eine Zone, die zu einer durch den Nabel gehenden Vertikalen symmetrisch ist, gleichviel welche Neigung die Fläche hat, auf der der Tropfen liegt. Der Vegetationspunkt kann aber als ein solcher halbflüssiger Tropfen angesehen werden. Die unter der Aequatorialebene liegende Partie derselben differenzirt sich und dient als horizontale Stützfläche, auf der der Vegetationspunkt wieder vertical weiter wächst.

p. 86. De l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les fleurs de quelques *Lactuca*. Note de M. A. Trécul.

p. 92. Des effets de la gelée et de la sécheresse sur les récoltes de cette année et des moyens tentés pour combattre le mal. Note de M. Chambrelent.

Verf. zeigt, dass künstliche Wolken von Wasserdampf hervorgebracht durch Abbrennen feuchter Materialien sich als sehr wirksames Schutzmittel gegen die den Reben verderblichen Frühjahrsfröste des Jahres 1892 erwiesen haben, vorausgesetzt, dass die Wolken in Wirksamkeit treten, ehe die Luft sich unter 0° sich abgekühlt hatte und dass andererseits die Wolken am Vormittag lange genug erhalten wurden, um die kräftige Sonne abzuhalten und ein langsames Aufthauen der Sprosse zu sichern. Günstig wirkte nach Verf. bei Frost auch Luftbewegung durch Wind oder auch durch Feuer. Wolken aus Mineralölqualm wirkten viel schlechter als Wasserdampfwolken. Letztere sollen auch dadurch die Wirkung des Frostes herabsetzen, dass bei der Wasserdampfcondensation in der Luft Wärme frei wird. Als Mittel gegen Trockenheit hat die Bewässerung der Wiesen sehr günstig gewirkt.

p. 138. Le boghead d'Autun. Note de MM. C. Eg. Bertrand et B. Renault.

Verf. finden, dass gelbe im boghead von Autun vorkommende Körner keine Gummi- oder Harztropfen sind, sondern meist Reste einer gelatinösen Alge vom Typus der Pleuro- oder Chroococcaceen. Verf. bezeichnen diese als *Pila bibractensis*. Ausserdem kommen im boghead dünne, gelbe Schuppen vor, die aus den Exinen von Pollen von *Cordaites* bestehen. Endlich kommen dort auch noch grössere, gelbe Lamellen mit dünnen Verlängerungen vor, die Verf. für Schleimmembranen von *Bretonia Hardingheni* erklären.

Verf. glauben demnach, dass das boghead aus braunen stehenden Wässern entstand, in denen von Zeit zu Zeit eine massenhafte Wasserblüthe zu Boden sank, während nahe *Cordaites*wälder ihren Pollen hineinstreuten.

p. 141. Sur la constitution des épis de fructification du *Sphenophyllum cuneifolium*. Note de M. R. Zeiller.

Verf. untersucht von Neuem seine Aehren von *Sphenophyllum cuneifolium* und kommt zu dem Schluss, dass die *Sphenophyllum* nach dem Bau ihrer Axe den Lycopodinen nahe stehen, nach der Anordnung ihrer Fructificationsorgane aber den Rhizocarpeen ähneln und demnach eine distinkte Klasse unter den Gefässkryptogamen bilden.

p. 246. Distribution et état du fer dans l'orge. Note de M. P. Petit.

Verf. bestimmte den Eisengehalt der Gerstenpflanze, indem er die Eisenverbindungen mit Zink reducirte und dann mit Kaliumpermanganat titrirte. Mit Hülfe einer Angabe von Bunge, dass alle Eisenverbindungen mit Ausnahme der Nucleine ihr Eisen an Salzsäurealcohol abgeben, fand er, dass im Samen der Gerste das Eisen fast nur im Nuclein enthalten ist. Das Eisen ist in den genannten Gerstenkörnern nur in den Frucht- und Samenschalen und im Embryo enthalten. Letzteres enthält im Verhältniss zehnmal soviel Eisen, als die Substanz des ganzen Gerstenkornes. In bis zum Hervorbrechen der Plumula gekeimten Körnern hat sich der procentische Eisengehalt der Embryonen etwas vermindert, während der absolute sich

wenig verändert zeigte; Verf. schliesst hieraus, dass der Embryo um diese Zeit kein Eisen aus den Schalen aufgenommen hatte.

p. 253. Regénération expérimentale de la propriété sporogène chez le *Bacillus anthracis* qui en a été préalablement destitué par la chaleur. Note de M. C. Phisalix.

Verf. zeigte (Compt. rend. März 1892), dass man dem *Bacillus anthracis* die Fähigkeit der Sporenbildung dauernd nehmen kann. Er findet weiter, dass dabei Wärme und Sauerstoff zugleich wirken und eine langsame Oxydation des Protoplasmas verursachen; Wärme wirkt im luftverdünnten Raume nicht in der genannten Richtung. Die hierauf gegründete Vermuthung, dass fortgesetzte Cultur im luftverdünnten Raum dem Bacillus die Fähigkeit der Sporenbildung wieder geben würde, erwies sich aber als irrig. Dagegen gelang dies durch Cultur in mit Blut versetzter Bouillon. Worauf diese Wirkung des Blutes oder seiner Zersetzungsproducte beruht, ist zunächst nicht zu sagen; es muss aber darauf hingewiesen werden, dass durch Blut auch abgeschwächte Milzbrandbacterien nach Chauveau wieder zur vollen Virulenz herangezüchtet werden können.

p. 260. Sur la constitution des cystolythes et des membranes incrustées de carbonate de chaux. Note de M. L. Mangin.

Verf. fand in der organischen Grundmasse der Cystolithen neben Cellulose auch Pektinstoffe, zu denen auch das Gummi gehört, welches Chareyre in Cystolithen fand. Ausserdem fand Verf. dort auch Callose, also einen sonst in Pflanzen ziemlich seltenen Stoff. Um die Callose in Cystolithen oder in mit Kalk inkrustirten Haaren nachzuweisen, behandele man dünne Schnitte mit einem Gemisch aus löslichem Blau extra 6 B und Vesuvin (Mangin, Soc. bot. de France, t. XXXVIII, avril 1891) oder aus jenem Blau und Orseillin BB. Nach kurzer Zeit werden dann Cystolithen und Haare das characteristische Blau der Callose zeigen, während Protoplasma und verholzte Elemente braun oder violett aussehen. Wenn die Inkrustationen auf einem Pflanzentheil nicht häufig sind, kann man auch grössere Stücke des letzteren untersuchen, wenn man z. B. die Blätter erst mit kochendem Alcohol von Luft befreit, dann mit gewöhnlicher kalter Salpetersäure eben bedeckt und nach dem Aufhören des infolge von Oxydation der stickstoffhaltigen Substanzen eintretenden Schäumens in kaltem Wasser, dann in kochendem Alcohol und endlich in kaltem wässerigen Ammoniak behufs Lösung des Xanthoproteins und seiner Derivate wäscht. Sind die Blätter genügend durchsichtig, so neutralisirt man sie mit Essigsäure und legt sie in die erwähnten Farblösungen. Z. B. in Blättern von *Urtica* oder *Parietaria* sieht man dann in den Cystolithen und Haaren Ablagerungen von Callose in blauer Farbe. Da Salpetersäure und Ammoniak die Callose theilweise auflösen können, so empfiehlt es sich zur Kontrolle auch nur mit Farblösungen behandelte Schnitte zu untersuchen. Verf. fand so die Callose in allen untersuchten Kalkablagerungen (*Urtica perennis*, *Parietaria officinalis*, *Broussonetia papyrifera*, *Ficus carica*, *F. elastica*, *Humulus*, *Morus* etc.; in den Haaren oder der Fruchtschale bei *Myosotis*, *Cynoglossum*, *Pulmonaria*, *Lithospermum*, *Symphytum*).

In den Achenen von *Cynoglossum*, *Lithospermum* etc. findet sich übrigens nicht mit Kalk inkrustrirte Callose auch in inneren Parenchymzellen des Perikarps und ihr Auftreten scheint hier mit dem Verschwinden des Zellinhaltes und der stufenweisen Zerstörung des Parenchyms zusammenzufallen. In den Cystolithen findet sich die Callose in dem ganzen organischen Grundkörper, zeigt die ganze Sculptur desselben und ausserdem eine deutliche Streifung (*Urtica*, *Parietaria*, *Ficus*). In den Kalkhaaren füllt die Callose manchmal das Lumen fast vollständig oder wenigstens in der Nähe der Spitze aus oder ist in verschiedener Weise angeordnet, kommt auch in den Zellen, die das Haar umgeben, vor. Die Callose findet sich ausserdem auch in den Membranen der Zellen, die an infolge von Verletzungen der Blätter u. s. w. verkorkte Partien stossen.

p. 262. Sur une Algue perforante d'eau douce. Note de MM. J. Huber et F. Jadin.

Verf. beschreiben eine sich in Kalksteine, Muschelschalen etc. einfressende Alge, die sich nach der Aehnlichkeit mit der von Bornet und Flahault beschriebenen in marine Schalen eindringenden *Hyella caespitosa* als *H. fontana* bezeichnen. Diese kommt in schnellfliessenden, klaren und flachen Gewässern bei Montpellier vor und dringt bis 1 oder 2 mm tief in Steine ein. Sie besitzt verzweigte Fäden.

(Schluss folgt.)

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. 1892. Bd. 16. Heft 2. E. Cramer, Die Zusammensetzung der Bacterien in ihrer Abhängigkeit von dem Nährmaterial.

Archiv der Pharmacie. Bd. 230. Heft 9. O. Oesterle, Untersuchungen über die Guttapercha. — J. Klein, Ueber das Santonin II. — W. Adolphi, Ein Beitrag zur Kenntniss der Chebulinsäure.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1892. Bd. X. Heft 10. L. Jost, Beobachtungen über den

zeitlichen Verlauf des secundären Dickenwachsthums der Bäume. — J. Wiesner, Ueber das ungleichseitige Dickenwachsthum des Holzkörpers infolge der Lage. — G. de Lagerheim, Einige neue Acarocecidien und Acarodomatien. — Th. Bokorny, Zur Proteosomenbildung in den Blättern der Crassulaceen. — J. Böhm, Transpiration gebrühter Sprosse. — J. Correns, Ueber eine neue braune Süsswasseralge, *Naegeliella flagellifera* nov. gen. et spec. — P. Taubert, Zur Kenntniss einiger Leguminosengattungen. — U. Dammer, Zur Kenntniss von *Batis maritima* L. — Id., Zur Kenntniss von *Merulius lacrymans* Fr. — F. Noack, Ueber Schleimranken in den Wurzelintercellularen einiger Orchideen.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. 1892. Bd. 12. Nr. 25. E. Klein, Zur Geschichte des Pleomorphismus des Tuberkuloseerregers. — M. von Pettenkofer, M. Kirchner, Ueber Cholera mit Berücksichtigung der jüngsten Choleraepidemie in Hamburg. — J. Sawtschenko, Die Beziehungen der Fliegen zur Verbreitung der Cholera.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. I. Nr. 2. C. Altmann, Ein neuer Thermoregulator für Petroleumheizung bei Thermostaten. — H. Droop Richmond, Einwirkung einiger Enzyme auf Milchzucker. — J. O'Sullivan, Hydrolytische Wirkung der Hefe. — — G. Tolomei, Einwirkung des Lichtes auf *Saccharomyces ellipsoideus.* — F. Kuhn, Ueber Hefegährung und Bildung brennbarer Gase im menschlichen Magen. — C. Eijkman, Lichtgebende Bacterien. — Bonhoff, Die Einwirkung höherer Wärmegrade auf Tuberkelbacillenreinculturen. — W. Dunbar, Untersuchungen über den Typhusbacillus und den *Bacillus coli communis.* — W. Beyerinck, Notiz über die Cholerarothreaction. — Th. Schloesing père et fils, Die Gährungserscheinungen des Stallmistes. — P. Wagner, Düngungsfragen. — E. Jentys, Bildung und Verlust von Ammoniak bei der Fäulniss thierischer Entleerungen. — P. Déhérain, Die Phosphorsäure im Boden. — B. Tacke, Die pflanzenschädlichen Stoffe im Moorboden. — P. Pichard, Der Einfluss des Verhältnisses von Thon zu Stickstoff im unbestandenen Ackerboden auf die Fixirung von Stickstoff. — Liebscher, Bekämpfung der Kartoffelkrankheit durch Kupfervitriol-Kalkmischung und durch Kupfervitriol-Specksteinpulver. — M. Maerker, Phosphorsäuredüngung der Zuckerrüben. — **Nr. 3.** Th. Schloesing fils, Austausch von Kohlensäure und Sauerstoff zwischen Atmosphäre und Pflanze. — R. Kobert, Saponin. — H. Moissan, Opiumrauch. — A. Gautier, Tabaksrauch. — N. Gréhant und E. Martin, Physiologische Wirkung des Opiumrauches. — H. Beckurts und C. Hartwich, Chemische und pharmacognostische Kenntniss der Kakaobohnen. — F. von Stein, Materialien zur Kenntniss der Natterwurzel (*Polygonum Bistorta*) vom pharmaceutischen, chemischen und klinischen Standpunkte aus. — P. Pichi, Wirkung des Kupfervitriols auf die Vergährung des Mostes von Trauben durch den *Saccharomyces ellipsoideus.* — J. Brand, Borsäure, ein steter Begleiter des Bieres und ein wesentlicher Bestandtheil des Hopfens. — G. de Marneffe, Hopfentreber. — **Nr. 4.** A. H. Allen, Untersuchungen über das Alkaloid des Thees. — M. Greshoff, Saponinpflanzen. — O. Löw und Th. Bokorny, Die Chemie der Proteosomen. — Schardinger, Vorkommen Gährung erregender Spaltpilze im Trinkwasser und ihre Bedeutung für die hygienische Beurtheilung desselben. — A. Béchamp, Gährung der Stärke und des Rohrzuckers. — W. Schow, Ueber einen gasbildenden Bacillus im Harn bei Cystitis. — Sidney Martin, Ueber die chemische Pathologie des Milzbrandes. — A. Hedebrand, Veränderungen des Brotes beim Schimmeln. — A. Bau, Die quantitative Bestimmung der Isomaltose. — M. Delbrück, Bemerkungen zu vorstehender Arbeit. — **Nr. 5.** Edmund und Emil Tuma, Cyanwasserstoffgehalt der Blattknospen von *Prunus Padus.* — B. Frank, Ernährung der Kiefer durch ihre Mykorhizapilze. — A. R. Cushny, Wirksame Bestandtheile des *Gelsemium sempervirens.* — R. Kobert, Wirksame Bestandtheile im Rhizoma filicis maris. — A. Müntz und Ch. Girard, Stickstoffverluste in den Düngern. — A. Hébert, Gährung des Düngers. — A. Petermann, Stärkegehalt verschiedener Kartoffelsorten. — P. Kulisch, Das Nachreifen der Aepfel.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893. 2. Heft. R. Hartig, Der Wachsthumsgang der Fichte im bayerischen Walde. — R. Hartig, Die Spaltung der Oelbäume. — F. Holl, Samen und Keimlinge der Omorika-Fichte. — H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Uredineen. — v. Tubeuf, 1. Kranke Weisserlen. 2. Infectionen mit *Gymnosporangium*-Arten. 3. Der Fichten-Hexenbesen.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. IX. Heft 2. K. Bratuschek, Die Lichtstärkeänderungen nach verschiedenen Schwingungsrichtungen in Linsensystemen von grossem Oeffnungswinkel mit Beziehung zur mikroskopischen Abbildung. — V. von Ebner, Ueber A. Fromme's Einrichtung des Polarisationsapparates zu histologischen Zwecken. — P. Schiefferdecker, Ueber zwei von R. Jung gebaute Mikrotome. — Id., Ueber das von E. Zimmermann gebaute Minot'sche Mikrotom. — A. Zimmermann, Ueber die Fixirung der Plasmolyse. — A. Bolles Lee, Note sur la coloration par l'osmium suivi d'acide pyrogallique.

Journal of the Royal Microscopical Society. December 1892. W. West, Algae of the English Lake District.

The Botanical Magazine. Vol. 6. Nr. 67. 10. September. 1892. R. Yatabe, *Thalictrum Watanabei* n. sp. — Id., *Stylophorum lanceolata* n. sp. — Id., *Dolichos umbellatus* Thunb. a synonym of *Vigna sinensis.* — K. Sawada, Plants employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoea. — K. Shirai, Plants collected in the Saitama Prefecture. — Ogasawara, Enumeration of Plants of the Shizuoka Prefecture. — Miscellaneous: *Convolvulus* Flower. — A Large Mulberry Tree of Prov. Rikuzen. — Haekin-sha. — *Gleditschia sinensis* L. — Notes on the Fruit of *Hovenia dulcis* Thunb. — Summer School for Botany.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Tome 16. Nr. 1. E. Aubert, Recherches physiologiques sur les plantes grasses.

Malpighia. Anno VI. Fasc. 7—9. 1893. A. N. Berlese, Studi sulla forma, struttura e sviluppo del seme nelle Ampelidee. — P. Baccarini, Contributo alla conoscenza dell' apparecchio albuminoso-tannico delle Leguminose. — F. Solla, Notizie botaniche dell' Italia centrale. — O. Mattirolo, Sul valore sistematico del *Choiromyces gangliformis* Vitt. e del *Choiromyces meandriformis* Vitt. — S. Belli, Sui rapporti sistematico biologici del *Trifolium subterraneum* L. cogli affini del Gruppo *Calycomorphum* Presl.

Neue Litteratur.

Bartet, E., Sur quelques expériences effectuées à la pépinière forestière de Bellefontaine, suivi de: Observations phénologiques sur les chênes rouvre et pédonculé. Nancy, impr. Berger-Levrault et Ce. In-8. 19 p.

Burckhardt, H., Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis. Handbuch der Holzerziehung. 6. Aufl., besorgt von A. Burckhardt. Trier, Fr. Lintz'sche Buchh. gr. 8. 580 S. m. Abbildgn. u. 1 Bildniss.

Domet, P., Histoire de la forêt d'Orléans. Orléans, libr. Herluison. In-18. 433 pg.

Dubrulle, G., Cours d'agriculture, de viticulture et d'horticulture, conforme au programme adopté le 9 janvier 1891 par le conseil général de la Marne, à l'usage des établissements d'instruction publique du département. Fascicules 1 à 6. Epernay, impr. Dubreuil. In-8. 96 p.

Frank, B., und **A. Tschirch**, Wandtafeln für den Unterricht in der Pflanzenphysiologie an landwirthschaftl. und verwandten Lehranstalten. 5. Abth. 10 Farbdr.-Taf. 76×62 cm. Mit Text. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 5 S.

Freudenreich, E. von, Ueber Vertilgungsversuche der Engerlinge mittels *Botrytis tenella*. (Landw. Jahrbuch der Schweiz. 1892.)

Galeotti, Gino, Ricerche biologiche sopra alcuni bacteri cromogeni: tesi di laurea (Laboratorio di patologia generale del r. istituto di studî superiori in Firenze, diretto dal prof. A. Lustig). Firenze, stab. tip. Fiorentino 1892. 8. 27 pg. (Estr. dallo Sperimentale, memorie originali, anno XLVI, fasc. 3.)

Gutwinski, Roman., Salvandae prioritatis causa: diagnoses nonnullarum algarum novarum in Galicia orientali anno 1890 collectarum. Padova, tip. del Seminario, 1892. 8. 6 p.

Haberlandt, G., Anatomisch-physiologische Untersuch. über das tropische Laubblatt. Aus: Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissenschaften. Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 32 S.

Hansen, E. Chr., Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie. Beiträge zur Lebensgeschichte der Mikroorganismen. II. Heft. München, R. Oldenbourg. gr. 8. 128 S.

Hempel, G., und **K. Wilhelm**, Die Bäume und Sträucher des Waldes. 8. Lieferg. Wien, Ed. Hölzel. Imp.-4. 24 S. m. 15 Textillustr. u. 3 Farbendr.-Taf.

Hiltner, Lorenz, Einige durch *Botrytis cinera* erzeugte Krankheiten gärtnerischer und landwirthschaftlicher Culturpflanzen und deren Bekämpfung. Mit einem Anhang: Untersuchungen üb. die Gattung *Subularia*. (Erlanger Inaug.-Dissertation.) Tharand, B. Weisser. 8. 14 S.

Jentys, S., Sur les obstacles à la découverte de la diastase dans les feuilles et dans les tiges. — Sur la valeur alimentaire de l'azote contenu dans les excréments solides de cheval. (Extrait du Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie. 1892. Nov.)

Jung, H., Neue Wandtafeln für den Unterricht in der Naturgeschichte (Zoologie und Botanik) in feinstem Farbendruck auf schwarzem Hintergrunde für höhere Lehranstalten, Volksschulen, Acker- und Obstbau-, Forstschulen etc. Bearb., gemalt und hrsg. unter Mitwirkg. von G. v. Koch und F. Quensell. 60 Taf. Zoologie und 60 Taf. Botanik in je 6 Lfgn. à 10 Blatt. 100×75 cm. Botanik 1. Lfg. Auf Leinwand m. 1 ill. Begleitheft. gr. 8. Darmstadt, Frommann & Morian.

Koch's, W. D. J., Synopsis der deutschen und schweizer Flora. 3. Aufl., in Verbindung m. namhaften Botanikern herausgeg. von E. Hallier, fortgesetzt von R. Wohlfarth. 7. Lieferg. Leipzig, O. R. Reisland. gr. 8. 150 S.

Lassimonne, S. E., Principes de topographie botanique. Moulins, libr. Durond. In-8. 35 pg. avec fig. (Extr. de la Revue scient. du Bourbonnais et du centre de la France 1892.)

Macfarlane, J. M., A comparison of the Minute Structure of Plant Hibrids with that of their Parents, and its bearing on biological Problems. 4. 83 S. with 8 plates. (Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXXVII. Part. I. Nr. 14. 1892.)

Martelli, Ugolino, Astragali italiani: osservazioni critiche. Firenze, stab. tip. di Giuseppe Pellas, 1892. 8. 15 pg.

Medicus, W., Flora von Deutschland. Illustrirtes Pflanzenbuch. Anleitung zur Kenntniss der Pflanzen, nebst Anweisg. zur prakt. Anlage v. Herbarien. 73 Farbendruck-Taf. m. über 300 fein color. nach der Natur gezeichneten Abbildgn. 8. (Schluss-) Lfg. Kaiserslautern, Aug. Gotthold's Verlag. gr. 8. 16 S.

Müller-Thurgau, H., Die Transpirationsgrösse der Pflanzen als Maassstab ihrer Anbaufähigkeit. (Mittheilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft. Heft 10. 1892.)

Pichi, P., Ricerche morfologiche e fisiologiche sopra due nuove specie di *Saccharomyces* prossime al *S. membranaefaciens* di Hansen. Conegliano 1892. 8. 36 pg. 4 tav.

Porta, P., Vegetabilia in itinere iberico austro-meridionali lecta. Rovereto, tip. Giorgio Grigoletti, 1892. 8. 74 pg. (Estr. dagli Atti della r. accademia degli agiati, anno IX. 1892.)

Richard, O. J., Osservazioni sopra una questione di fisiologia vegetale relativa ai licheni. Traduzione autorizzata dall' autore di C. Grilli. Castelpiano, tip. di Luigi Romagnoli, 1892. 8. 11 p.

Ross, H., Sulla *Silene neglecta* Ten. Palermo 1892. gr. 8. 16 pg. 1 tav. (Estr. dal Nat. sic.)

Saint-Lager, Un chapitre de grammaire à l'usage des botanistes. Paris, J. B. Baillière et fils. In-8. 23 p.

Tamaro, Dom., Orticoltura. Milano, Ulrico Hoepli edit. 1892. 16 fig. 424 pg.

Tognini, F., Contribuzione alla Micologia Toscana. (Dal Laboratorio botanico della R. Università di Pavia. gr. 8. 18 S.)

Tornabene, F., Flora aetnea. Vol. IV. Catinae 1892. 8. 512 p.

Villers, von, und F. v. Thümen, Die Pflanzen d. homöopathischen Arzneischatzes. Bearb. medicinisch von v. V., botanisch von F. v. Th. 47 u. 48 Lieferg. gr. 4. Dresden, Wilhelm Baensch. 16 S. m. 6 kolorirten Kupfertafeln.

Vinassa de Regny, P. E., Le Dictiote mediterranée. (Atti della soc. tosc. di sc. nat. Proc. verb. vol. 8.)

—— Nuove fucoidi liasiche. Ibid.

—— Un' ultima parola sulla fecondazione del *Dracunculus vulgaris* Schott. (Atti della soc. tosc. di sc. nat. Proc. verb. vol. 8.)

Warming, Eugen, Lagoa Santa. Et Bidrag til den biologiske Plantgeografi. (Mém. de l'Acad. roy. des sciences et des lettres de Danemark sér. VI. Classe des Sciences. T. VI. Kjøbenhavn 1892.)

Wiesner, J., Elementi di botanica scientifica. Traduzione italiana fatta sull' ultima edizione originale dal prof. R. F. Solla. Volume I. Anatomia e fisiologia delle piante. Fasc. 5—6. Milano, Francesco Vallardi, 1892. 8. 80 pg.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 5.** 1. März 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Maxwell T. Masters, F. R. S., List of Conifers and Taxads in Cultivation in the open air in Great Britain and Ireland.

(Aus dem Journal of the Royal Horticult.-Society. Vol. XIV. Bericht der Coniferen-Conferenz.)

Am 7. und 8. October 1891 fand zu Chiswick in England eine in jeder Beziehung wichtige und lehrreiche »Coniferen-Conferenz« statt, deren Ergebnisse in dem oben genannten Bande niedergelegt sind.

Von den interessanten Arbeiten wissenschaftlichen und praktischen Inhalts wollen wir der Coniferen-Liste gedenken, welche von Dr. Masters, dem rühmlich bekannten Botaniker und Bearbeiter der Coniferen aufgestellt ist und welche voraussichtlich für England jetzt in Betreff der Benennung maassgebend sein wird.

Selbstredend ist es für uns von grossem Interesse, einen Vergleich mit dieser Liste und unserer einheitlichen Coniferen-Benennung anzustellen, welch' letztere nicht nur allseitig in Deutschland, sondern auch im Auslande vielfach angenommen und bereits eingebürgert ist.

Beide Benennungen stimmen in den Hauptsachen überein, das können wir zu unserer grossen Freude vorausschicken. Allerdings hätten wir in einzelnen Fällen ein engeres Zusammengehen gewünscht, um möglichst eine internationale Benennung zu erreichen, aber in einzelnen Punkten gehen ja die Anschauungen der Autoren immer auseinander.

Masters stützt sich in Betreff der Genus-Namen auf die Genera Plantarum von Bentham und Hooker, geringe Abweichungen abgerechnet, die durch neuere Forschungen nöthig wurden, und hat für die Species-Namen Parlatore's Bearbeitung in de Candolle's Prodromus, d. h. mit beträchtlichen Abänderungen, wie es ja nach dem heutigen Stande der Wissenschaft nicht anders sein kann, zu Grunde gelegt.

Als Botaniker, der mit der Praxis in den engsten Beziehungen steht, hat Masters nach Möglichkeit die »Priorität« geachtet, aber er ist kein Anhänger des strengen Prioritätsprincipes, welches wie anerkannt, für die Praxis ganz unannehmbar ist und von zahlreichen Botanikern entschieden verurtheilt wird, wie viele Kundgebungen der neuesten Zeit dies beweisen.

Masters giebt zuerst eine Synopsis der Tribus und Genera, wie sie im natürlichen System einzureihen sind. Alsdann folgen in der Liste die Genera und ebenso die unter ihnen aufgezählten Species in alphabetischer Anordnung. Der Autor stellt zwei natürliche Ordnungen auf: Die Ordnung der Coniferae und die Ordnung der Taxaceae. I. Tribus Cupressineae wird eingetheilt in: Subtribus 1. Juniperinae mit Gattung *Juniperus*. Subtribus 2. Callitrinae mit *Callitris*, *Tetraclinis* *Widdringtonia*, *Actinostrobus*. Subtribus 3. Thuinae mit *Fitzroya*, *Cupressus*, *Thuja*, *Libocedrus*.

Ohne eingehender Einzelheiten zu besprechen, wollen wir uns darauf beschränken, der Punkte zu gedenken, in welchen Masters' Liste von unserer einheitlichen Coniferen-Benennung abweicht.

Da finden wir die Untergattung *Frenela* Mirb. als *Callitris* Vent. aufgeführt und für die eine nordafrikanische Art *Callitris quadrivalvis* Vent. wird eine neue Gattung *Tetraclinis* geschaffen und die Pflanze *Tetraclinis articulata* genannt; wenn hier nach den Untersuchungen des Autors die Noth-

wendigkeit vorlag, die nordafrikanische *Callitris* von den australischen zu trennen, so hätte derselbe doch die eingebürgerten Namen *Callitris* für erstere und *Frenela* Mirb. für letztere beibehalten sollen. Schafft derselbe aber nach der Zahl der Zapfenschuppen die Gattung *Tetraclinis*, so hätte er mit demselben Rechte die australischen *Callitris* (*Frenela* und *Leichhardtia*) als *Hexaclinis* und *Octoclinis* unterscheiden müssen, wie diese als Sectionen bereits aufgestellt sind.

Während Masters in früheren Arbeiten (Linn. Soc. Journ. XVIII) *Chamaecyparis* mit Bentham et Hooker zu *Thuya* zog, also *Thuya pisifera* und *Th. obtusa* schrieb, stellt er in der Liste *Chamaecyparis* als Untergattung zu *Cupressus*, nennt also die echten Cypressen (*Cupressus*), wie die gut unterschiedenen Lebensbaumcypressen (*Chamaecyparis*) mit flacher, lebensbaumartiger Bezweigung, kleineren, weniger holzigen Zapfen mit einjähriger Samenreife, alle *Cupressus*. Vom practischen Standpunkte aus, dem doch Masters besonders Rechnung tragen will, und wo eine scharfe Abgrenzung habituell gut unterschiedener, dazu ausdauernder und zarter Pflanzen (wie die echten Cypressen es ja selbst noch in England sind) besonders wichtig ist, scheint uns dies wenig glücklich gewählt. Das Gleiche gilt von der Aufstellung der Untergattungen: *Biota* und *Thuyopsis* zur Gattung *Thuya*. Man denke sich die zahlreichen Gartenformen genannter drei, hinreichend unterschiedener Gattungen in den Verzeichnissen wieder alle unter dem Namen *Thuya* aufgezählt und zwar, wie es meist geschieht, in alphabetischer Anordnung, ohne auf die Zugehörigkeit zu den betreffenden Gattungen Rücksicht zu nehmen, welcher Mangel an Uebersichtlichkeit da neuerdings entstehen muss!

In dem Tribus Taxodieae mit *Cryptomeria*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Athrotaxis*, *Leiadopitys* ist *Glyptostrobus* als Gattung beibehalten und *Leiadopitys* eingestellt, welche der umgewendeten Eichen wegen in früheren Arbeiten des Verfassers nach Bentham und Hooker, so gut wie *Cunninghamia*, zu den Araucarieae gerechnet wurde.

Bei dem Tribus Abietineae mit *Pinus*, *Cedrus*, *Picea*, *Tsuga*, *Pseudolarix*, *Pseudotsuga*, *Abies*, *Keteleeria*, *Larix*, fällt die Reihenfolge der Gattungen auf, da *Cedrus*, *Pseudolarix* und *Larix* weit von einander getrennt werden.

Zum Tribus Araucarieae werden gerechnet *Cunninghamia*, *Agathis* (*Dammara*) *Araucaria*.

Die natürliche Ordnung Taxaceae zerfällt in Tribus I Salisburieae mit *Ginkgo*, *Cephalotaxus*, *Torreya*. Tribus II Taxeae mit *Taxus*, *Phyllocladus*, *Pherosphera*, *Dacrydium*. Tribus III Podocarpeae mit *Microcachrys*, *Podocarpus*, *Prumnopitys*, *Saxegothaea*.

Hier fällt zuerst die Trennung der Gattung *Phyllocladus* von *Ginkgo* auf und weiter ist zu bemerken, dass *Dacrydium*, theils mit aufrechten, theils mit umgewendeten Eichen, von den Autoren bald zu den *Taxeae*, bald zu den *Podocarpeae* gestellt wird. Masters behält *Prumnopitys* als Gattung bei, während Bentham und Hooker dieselbe mit *Podocarpus* vereinigen.

Aus der alphabetischen Liste der Gattungen und Arten wäre anzuführen: *Abies Lowiana* Murr., früher von Masters in Linn. Soc. Journ. XII, 175 als *A. grandis* var. *Lowiana* beschrieben, welche gleich *Abies concolor* var. *lasiocarpa* Engelm. et Sarg. ist. Masters hat für *Abies subalpina* Engelm. den älteren Namen *A. lasiocarpa* Hook. Nutt. angenommen, obgleich derselbe Linn. Soc. Journ. XII. p. 184 erklärt, dass Hooker's Beschreibung nicht ausreichend sei und er desshalb Engelmann's Namen vorziehe. Referent hat wiederholt darauf hingewiesen, welche zahllosen Verwechslungen und Schwierigkeiten die Annahme des Namens *Ab. lasiocarpa* Nutt. in der Praxis hervorrufen muss. Auch der Umstand, dass Masters mit dem Namen *Abies Lowiana* Murr. (als besondere Art aufgefasst) in seiner Liste den Namen *Ab. lasiocarpa* Hort., resp. *Ab. concolor* var. *lasiocarpa* Engelm. et Sarg. vermieden hat, dürfte die Missstände nicht aufheben, denn der Name *A. lasiocarpa* ist in der Praxis so allgemein eingebürgert, dass der Praktiker, welcher selten Autoren beisetzt, darunter die Form der Sierra Nevada von *Ab. concolor*, aber kaum je *A. lasiocarpa* Nutt., d. h. *Ab. subalpina* Engelm. verstehen wird.

Weiter hat der Autor erfreulicherweise *Abies magnifica* Murr. wieder hergestellt, während er sie früher l. c. p. 189 als *A. nobilis* var. *magnifica* beschrieben und abgebildet, dazu kommt *Ab. magnifica* var. *shaftensis* Lemmon, früher von Masters l. c. Tab. 5 als *A. nobilis* var. *magnifica* Horst. abgebildet und ferner var. *Xanthocarpa* Lemmon Third Report 14, eine gelbfrüchtige Form von *Ab. magnifica*.

Dass Masters für die kleinzapfige amerikanische Lärche *Larix americana* Mchx. den Namen *Larix pendula* Salisb. angenommen hat, muss überraschen. Hier kommt die angemerkte Priorität nicht in Betracht, denn weder *L. pendula* Salisb. noch *Pinus laricina* Dur. haben mit der amerikanischen Lärche etwas zu schaffen, sondern diese Namen gehören, wie längst nachgewiesen, als Synonyme zu der europäischen Hängelärche *L. europaea pendula* und auf keinen Fall zu *L. americana* Mchx. Schon Endlicher in Syn. Conif. 132

nennt diese Hängelärche eine zweifelhafte Art, die von amerikanischen Botanikern richtiger als aus europäischen Gärten eingeführt betrachtet werde. Sie könnte ja auch aus Samen von *L. europaea* in Amerika bei einer Aussaat gewonnen sein, da die nordamerikanische Abstammung angegeben wird. Alle Exemplare von *L. pendula* Salisb., die Ref. in den verschiedensten Gegenden sah, gehörten mit ihren grossen Zapfen unfehlbar zu *L. europaea*. Es ist zu bewundern, dass sich dieser u. a. auch von Parlatore in D. C. Prodr. XVI, 2, p. 409 durch Verwechselung gemachte und stets wieder nachgeschriebene Fehler so lange in der Litteratur behaupten konnte, wo doch der lebende Baum so deutlich den Fehler erkennen lässt! —

Zu *Picea hondoënsis* Mayr. setzt Masters ? = *P. ajanensis* Fisch., scheint also auch die Berechtigung einer besonderen Art in Frage zu stellen, wie schon Ref. dies in seinem Referat über Mayr. jap. Abietineen aussprach. Masters nennt *Picea rubra* Lk. eine niedrige Form von *Picea nigra* Lk., wirft sie also mit der arctischen Sumpfform von letzterer, nämlich *Abies rubra* Mchx. zusammen. Würde der Autor die Prachtexemplare in der Karlsaue bei Kassel gesehen haben, tadellose Bäume von über 15 m Höhe mit malerischer Astbildung, weit höher und üppiger wie *P. nigra* Lk., wie Ref. dieselben in seinem Handbuch der Nadelholzkunde, S. 238, beschrieben hat, so dürfte derselbe wohl kaum seine Ansicht aufrecht erhalten, denn es ergiebt sich, dass beide Bäume durchaus verschieden sind.

Pinus mandschurica Rupr. gehört, wie Maximowicz (Mélang. biolog. XI. p. 349) nachgewiesen hat, als Synon. zu *Pinus Koraiensis* S. et Z., aber nicht zu *Pinus Cembra pumila* Patt. (*P. pumila* Rgl.). Interessant ist es, dass Regel seine *P. pumila* in letzter Zeit als die Zwergform von *P. Cembra* L. ansah (wie ich der gütigen Mittheilung seines Sohnes, Herrn R. Regel verdanke).

Mit Freuden ist es zu begrüssen, dass Masters, wie auch Ref. es vorgeschlagen, den eingebürgerten Namen *Pseudolarix Kämpferi* Gord. aufrecht erhält, obgleich er anführt, dass Mayr sagt, die wahre Kämpfer's Lärche sei *Larix leptolepis* Gord. und desshalb den Namen *Pseudolarix Fortunei* anstatt *Kämpferi* vorschlägt.

Ebenso bleibt *Pseudotsuga Douglasi* Carr. bestehen und der aus dem neuesten Gattungs- und ältesten Artennamen (nämlich *Pinus Taxifolia* Lamb.) zusammengeschmiedete neue Name *Pseudotsuga taxifolia* Britton wird, wie ihm gebührt, in die Synonyme verwiesen.

In Betreff des öfter beliebten und besonders von Mayr vorgeschlagenen Namens *Douglasia* anstatt Douglastanne, Douglasfichte, möchte Ref. noch daran erinnern, dass, wie früher schon von Zabel bemerkt wurde, der Name *Douglasia* Lindl. einer Gattung der Primulaceen angehört, ausserdem bezeichnet *Douglasia* Schreb. eine Laurineengattung und *Douglasia* Adans. eine Gattung der Verbenaceen, der Name sollte somit besser nicht für *Pseudotsuga* gebraucht werden.

Durchaus berechtigt ist der Ausspruch Mayr's »*Pseudotsuga* ist weder eine Fichte, noch eine Tanne, sondern eine durchaus eigenartige in jeder Hinsicht abweichende Baumart« und dennoch ist für uns Deutsche der Name Tanne für die verschiedensten Nadelhölzer so allgemein geworden, wie: Edeltanne, Weisstanne, Rothtanne, Schierlingstanne, Hemlockstanne, Schirmtanne, Dammaratanne, ja selbst *Pinus silvestris*, unsere gemeine Kiefer, nennt der Norddeutsche Tanne, und oft wird sie als Schwarztanne bezeichnet — da können wir wahrlich ohne Bedenken auch den Namen »Douglastanne« festhalten.

In Master's sehr fleissig ausgearbeiteter Liste vermisst man bei den Arten öfter die vollständige Aufzählung der Synonyme, es wird in dieser Hinsicht auf andere Werke verwiesen, ebenso in Betreff der Varietäten und Gartenformen. Weiter wird in der Liste bei den Syn. auf die fettgedruckten Hauptnamen verwiesen, ohne dass man die betreffenden Namen dort verzeichnet findet. Diese Umstände dürften die Brauchbarkeit der Liste, zumal für den Praktiker und weniger Eingeweihten etwas beeinträchtigen.

Weiter müssen einige Namenverwechselungen zu Irrthümern Anlass geben, so z. B. muss es heissen: *Abies jezoënsis* siehe *Picea ajanensis* anstatt *Alcockiana*; *Chamaecyparis decussata* s. *Thuya orientalis* anstatt *occidentalis*; *Chamaecyp. ericoides* s. *Cupr. Thyoides* anstatt *Thuya orientalis*; *Juniperus struthiacea* Knight s. *J. chinensis* anstatt *J. excelsa*; *Pinus Murrayana* s. *P. contorta* anstatt *P. muricata*; *Retinospora ericoides* Jugendform von *Thuya occidentalis* nicht *orientalis*; *Ret. filifera* Form von *Cupr. pisifera* nicht *obtusa*; *Ret. lycopodioides* Form von *Cupr. obtusa* nicht *pisifera*: *Thuya ericoides* Form von *Th. occidentalis* nicht *orientalis*; *Th. recurvanana* s. *Th. occidentalis* nicht *orientalis*; *Th. Zuccarini* s. *Th. orientalis*; *Th. Devriesiana* cfr. *Retinospora dubia* ist = *Thuya occidentalis ericoides*.

Abgesehen von diesen geringfügigen Abweichungen und Ungenauigkeiten dürfen wir die Liste mit grösster Befriedigung begrüssen! Blicken wir zurück in die Zeit, wo die Coniferen-Benennung in England von der meist bei uns gebräuchlichen vollständig abwich, wo dort *Picea* Don. für die Weisstanne und *Abies* Don. für die Fichte ge-

schrieben wurde und deutsche Bearbeiter, welche sich auf englische Bearbeitungen stützten, diese Namen annahmen, andere das Gegentheil schrieben, wieder andere beide Gattungen ! unter *Abies* vereinigten und alle Coniferen, welche uns gerade aus England so reichlich zuflossen, die dortigen Benennungen trugen — da gab es der Verwechslungen kein Ende. Wahrlich dürfen wir von grossem Fortschritt sprechen, dass heute *Abies* Lk. Weisstanne und *Picea* Lk. Fichte als internationale wissenschaftliche Namen betrachtet werden, dass, wie uns auch die Masters'sche Liste zeigt, ebenso die wichtigsten Gattungen fast allseitig anerkannt sind und wir somit eine internationale Coniferen-Benennung erreicht haben.

Möchte doch auf diesem Wege der Einigung fortgearbeitet werden zum allgemeinen Besten und möchte allen Bestrebungen, die dahin zielen, das mühsam Errungene kleiner Prioritätsbestrebungen wegen zu opfern und zu zerstören — ohne dafür etwas anderes als neue Verwirrung, neuen Kampf bieten zu können — von allen Seiten ein Veto entgegengesetzt werden.

L. Beissner.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXV. 1892. Juillet, Août, Septembre.

(Schluss.)

p. 267. Contribution à l'amélioration des plantes cultivées. Note de M. Schribaux.

Verf. fand, dass diejenigen Getreideblüthen (Hafer, Weizen, Roggen), welche am frühesten aufblühen, die schwersten Körner geben und dass diese zuerst reifen. Ebenso verhielt es sich bei Klee, Esparsette, Hanf, Raps, Buchweizen und Sonnenblume. Diese schweren Getreidekörner ergaben den leichten gegenüber viel kräftiger wachsende, früher reifende und gegen *Ustilago* viel resistentere Pflanzen, die mehr Stroh, mehr und schwereres Korn trugen. Um sich solche grosse Körner zu verschaffen, kann man in der Praxis sich an die zuerst aufblühenden Blüthen halten oder die schwersten Aehren wählen, denn die Gewichte der Aehren und Körner gehen parallel.

p. 298. Sur une Algue permienne à structure conservée, trouvée dans le boghead d'Autun, le *Pila bibractensis*. Note de MM. C. Eg. Bertrand et B. Renault.

Verf. beschreiben eine Alge mit vielzelligem ellipsoidischen, gelatinösen Thallus, die massenhaft in Schichten an der genannten Lagerstätte vorkommt. Der einzelne Thallus erreicht eine Länge von 225, eine Breite von 160, eine Höhe von 115 μ. Die einzelnen Zellen messen an der Oberfläche des Thallus bis 18×22 μ, im Innern bis 13 μ Durchmesser. In den verkohlten Exemplaren sieht man ein Netz von Mittellamellen und in jeder Masche desselben in den gelben Umwandlungsproducten der ziemlich dicken Membranen einen braunen Körper, der dem Zellinhalt entspricht. In manchen Fällen unterschieden die Verf. auch noch das Plasma und den Kern von braunen Substanzen durchtränkt. In der Mitte des Thallus weichen die Zellen nach und nach auseinander, wodurch der Thallus die Form eines Sackes annimmt. Sporen oder Sexualorgane wurden nicht beobachtet. Die beschriebene, wahrscheinlich freischwimmende Alge steht nach Bornet der lebenden *Gomphosphaeria aurantiaca* Bleisch. am nächsten; von dieser unterscheidet sich *Pila* scharf durch grosse Kerne, netzförmig differenzirtes Plasma, dicke Wände, deutliche Mittellamelle und durch die Art der Trennung der Zellen von einander. Jedenfalls stand *Pila* nicht höher als unsere jetzigen Chroococcaceen und Pleurococcaceen.

p. 321. Sur la matière colorante du *Micrococcus prodigiosus*. Note de M. A. B. Griffiths.

Verf. hat den Farbstoff des *Micrococcus prodigiosus* aus Kartoffelculturen mit Alcohol extrahirt, dann durch Zusatz der gleichen Menge Wasser zur Lösung gefällt, mit Alcohol aufgenommen und bei 40⁰ eingedampft. Die Zusammensetzung des so erhaltenen Farbstoffes war $C_{38}H_{56}NO_5$.

Die alcoholische Lösung zeigte einen Absorptionsstreifen im Blau und einen im Grün. Auf Grund der Notiz von Prillieux über die durch Bacterien roth gefärbten und korrodirten Weizenkörner (Bull. soc. bot. 1874) hat Verf. keimende Weizenkörner mit *Micrococcus prodigiosus* besäet und dann die von Prillieux beschriebene Corrosion beobachtet. Zuerst wird die Stärke, dann die stickstoffhaltigen Substanzen und dann die Cellulose zersetzt.

p. 322. Sur l'état coccoïde d'un *Nostoc*. Note de M. C. Sauvageau.

Auf einer Macerationsflüssigkeit in einer Glasschale beobachtete Verf. eine blaugrüne Nostochaut, die nach einigen Monaten durch eine gelbgraue Decke ersetzt wurde. Letztere bestand aus Zellen, die selten zu zwei, höchstens zu 3 oder 4 in einer Reihe zusammenhingen. Dieselben bilden auch dicht gedrängte kleine Knötchen in der

Decke. Im Frühjahr und Sommer des folgenden Jahres sah Verf. dann viele dieser Zellen in der feuchten Kammer zu *Nostoc* auswachsen, indem eine graue Zelle zuerst blaugrün wird, worauf die vorher unsichtbare Membran hervortritt, sich vom Inhalt abhebt und später verschleimt. Der Zellinhalt theilt sich in 2, dann in 3, 4 Glieder und bildet so einen in der gemeinsamen Scheide steckenden Nostocfaden.

Dann färbt sich die Membran intensiv mit Safranin und das Plasma mit bleu coton, während letzterer Farbstoff auf die oben erwähnten Zellen nicht wirkt, Safranin sie aber gleichmässig schwach färbt.

Hieraus folgert Verf., dass er neue Fortpflanzungsorgane des *Nostoc* (wahrscheinlich *punctiforme* Hariot) gefunden habe, die sich darin von den Sporen und Hormogonien unterscheiden, dass sie sich fortgesetzt weiter theilen in einer mehr an *Aphanocapsa* erinnernden Form und nicht in Ruhezustand eintreten.

p. 325. Sur une Algue qui vit dans les racines des Cycadées. Note de M. P. Hariot.

Durch Culturen will Verf. festgestellt haben, dass die von Reinke als *Anabaena* und *Nostoc* beschriebenen Algen aus *Cycas* und *Gunnera* identisch und zwar *Nostoc punctiforme* Hariot sind. Er verwandte Material von *Zamia*, *Cycas* und *Gunnera*.

p. 339. Sur un nouveau genre de tige permocarbonifère, le G. *Retinodendron Rigolotti*. Note de M. B. Renault.

Verf. hat schon früher auf die Eigenthümlichkeit der Permo-Carbon-Pflanzen sehr reich an Behältern für Gummi, Harz, Tannin oder Schleim zu sein, hingewiesen. Er beschreibt jetzt einen neuen Stammrest aus den verkieselten Lagern von Autun, der nach seiner Holzstructur zu einer ausgestorbenen Gruppe der Coniferen gehört. Dieser Stamm zeigt einen Bastkörper, der dreimal so dick als der Holzkörper ist, und in diesem Bast finden sich drei Zonen von zahlreichen Schichten von Gummiröhren und ähnliche Röhren sind in Schichten von Sclerenchymzellen eingeschaltet, die mit jenen Zonen alterniren.

Demnach waren in keiner anderen Periode die Pflanzen so reich an Gummi, Harz, Tannin etc. Durch die Verkohlung dieser Sekrete entstanden jene gelben und braunen Massen, die in bituminösen Schichten Linsen oder Bänder bilden, in der Kohle die Gewebe imprägniren und in der cannelcoal Pflanzenreste einhüllen.

p. 361. Sur une nouvelle fonction chimique du bacille-virgule du choléra asiatique. Note de M. J. Ferran.

Die Cholerabacterien sollen aus Milchzucker Paramilchsäure bilden, wie dies bekanntlich auch die von Schardinger gefundene Form und einige andere thun. Das Drehungsvermögen der Salze der entstehenden Säure hat Verf. noch nicht bestimmt. Dementsprechend wächst das Cholerabacterium in Bouillon bei Milchzuckerzusatz viel besser, wird aber durch die entstehende Milchsäure bald geschwächt und getödtet.

p. 368. Sur l'assimilation comparée des plantes de même espèce, développées au soleil ou à l'ombre. Note de M. L. Géneau de Lamarlière.

Als Verf. Blätter der gleichen Pflanzenspecies, die im Schatten oder in der Sonne gewachsen waren, in demselben Gasgemisch im diffusen oder Sonnenlichte hielt, fand er, dass Schattenblätter weniger CO_2 zersetzten, als Sonnenblätter.

p. 381. Réapparition de la Chélidoine à feuille de Fumeterre. Note de M. D. Clos.

Das *Chelidonium fumariaefolium*, welches Morison und Tournefort vor zwei Jahrhunderten beschrieben und welches seitdem nicht wieder beobachtet wurde, hat Barthès in Sorèze (Tarn) nach Verf. neuerdings wieder gefunden. Die unteren Blätter dieser Form sind langgestielt, doppelt gefiedert, die oberen doppelthandförmig getheilt, alle Blattabschnitte aber lineal-lanzettförmig, zerschlitzt gezähnt; die unscheinbaren, blassgelben Blüthen erzeugen samenlose Früchte. Die Form weicht also ebenso von *Chelidonium majus* wie von *Ch. laciniatum* ab. Verf. glaubt, dass diese Form ebenso wie die *Mercurialis foliis capillaceis*, *Mercurialis altera foliis in varias et inaequales lacinias quasi dilaceratis* von Marchant und *Marubium Vaillantii* von Cosson und Germain keine Varietäten, sondern teratologische Erscheinungen sind.

p. 397. Les prairies dans l'été sec de 1892; par M. A. Chatin.

In dem heissen und trockenen Sommer von 1892 haben sich auf natürlichen Wiesen am besten gehalten *Avena flavescens*, *Phleum pratense*, *Bromus erectus*, *Holcus lanatus*, *Lolium perenne* und *multiflorum*, *Cynosurus cristatus*, *Poa trivialis*, *Koeleria cristata*, *Dactylis glomerata*, *Avena elatior*, *Briza media*, *Galium glaucum*, *luteum* und *Mollugo*, *Trifolium hybridum*, *pratense* und *filiforme*, *Lotus corniculatus*, *Centaurea Jacea*, *Achillea Millefolium*, *Crepis biennis* und *diffusa*, *Barkhausia taraxacifolia*, *Tragopogon pratense*, *Hypochoeris radicata*, *Poterium sanguisorba*, *Pimpinella Saxifraga*, *Daucus Carota*, *Pastinaca sativa*, *Heracleum Spondylium*. Weniger gute Ernten gaben *Festuca ovina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis*, *Trifolium parisiense* oder *aureum* und *Medicago lupulina*.

p. 418. Sur une ptomaïne obtenue par la culture du *Micrococcos tetragenus*. Note de M. A. B. Griffiths.

Aus Gelatineculturen von *Micrococcus tetragenus* isolirte Verf. nach dem Verfahren von Gautier und Brieger ein in weissen prismatischen Nadeln krystallisirendes Ptomain von der Formel $C_5 H_6 NO_2$, welches krystallisirende Chlor-, Chlorgold- und Chlorplatinsalze liefert, von Phosphormolybdän-, Phosphorwolfram- und Pikrinsäure gefällt wird, mit Nessler's Reagens einen grünen, mit Gerbsäure einen kastanienbraunen Niederschlag giebt. Dieses Ptomaïn tödtet (wen?) in 36 Stunden.

p. 447. Influence de la lumière électrique continue et discontinue sur la structure des arbres. Note de M. Gaston Bonnier.

Verf. hielt Zwiebelpflanzen, Wasserpflanzen, Gramineen und Holzpflanzen (*Pinus austriaca*, *Pinus silvestris*, *Fagus*, *Quercus* und *Betula*) bei 13—15^0 entweder continuirlich oder nur jeweilig von 6^h Morgens bis 6^h Abends bei elektrischem Bogenlicht und Vergleichspflanzen unter gewöhnlichen Verhältnissen. In Bezug auf die erwähnten Holzpflanzen theilt er mit, dass die continuirlich beleuchteten Exemplare bemerkenswerthe anatomische Abweichungen von den unter gewöhnlichen Verhältnissen erzogenen zeigten. Die Stengel der Triebe hatten normale Dicke, aber die Blätter, welche normale Grösse, nur etwas grössere Länge zeigten, sassen weniger dicht gedrängt. Die im beständigen Lichte erzogene Nadel von *Pinus austriaca* zeigt dünnwandige, nicht verholzte Epidermis, schwach entwickeltes, reichlich Chlorophyll führendes Rindengewebe, welches nicht die für *Pinus* charakteristischen Wandfalten zeigt; die Sekretkanäle sind mehr als zwei mal im Durchmesser kleiner als im normalen Zustande; die Endodermiszellen ähneln sehr den benachbarten Pericycelzellen, die beiden Bündel sind fünf bis sechs mal weiter von einander entfernt, wie im normalen Zustande. Aehnliches zeigte *Pinus sylvestris*. Die Blätter der sonst erwähnten Holzpflanzen waren abnormal wenig differenzirt.

Die Sprosse der continuirlich beleuchteten Buchen zeigten Bündel von normaler Grösse, aber dieselben blieben lange isolirt, weil der verholzte Sclerenchymring völlig fehlte. Der Durchmesser des Markes, der bei etiolirten Pflanzen wächst, war bei den continuirlich beleuchteten Pflanzen nicht abnormal gross.

Eine Untersuchung älterer, continuirlich beleuchteter Theile zeigt, dass die beschriebenen Abänderungen nicht auf eine Retardirung der Gewebeentwickelung zurückzuführen sind, sondern dass der veränderte Gewebecharakter sich erhält. Die nur 12 Stunden täglich elektrisch beleuchteten Pflanzen ähneln in ihrem Bau den unter gewöhnlichen Verhältnissen gewachsenen, so dass nicht nur die Natur, sondern auch die fortdauernde Einwirkung des elekrischen Lichtes den oben beschriebenen Einfluss auf die Gewebestructur gehabt hat.

Alfred Koch.

Hansen, E. Chr., Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie. Beiträge zur Lebensgeschichte der Mikroorganismen. II. Heft. VII u. 128 Seiten. gr. 8. München, R. Oldenbourg.

Der Verfasser, welcher auf dem Gebiete der Hefe-Forschung wohl unbestritten den ersten Platz einnimmt, theilt in diesem zweiten Hefte vier verschiedene Abhandlungen mit, deren Inhalt nicht nur für den mit diesen Fragen sich specieller Beschäftigenden, sondern auch für weitere Kreise von grossem Interesse sein wird, vornehmlich desshalb, weil darin eine eingehende und klare Darstellung der Entwickelung dieses Forschungszweiges gegeben wird, wobei zugleich eine Reihe von biologisch wichtigen und interessanten Einzelheiten berührt werden.

Die erste Abhandlung verbreitet sich »über die gährungstechnische Analyse der Mikroorganismen der Luft und des Wassers«, stellt die Prinzipien dar, nach denen eine solche Analyse ausgeführt werden muss und zeigt den Werth verschiedener Methoden.

In der zweiten Abhandlung »Was ist die reine Hefe Pasteur's?« erörtert Verf. ausführlich die verschiedenen Verfahren zur Gewinnung einer reinen Hefe und legt speciell dar, was man eigentlich unter reiner Hefe zu verstehen hat.

Die dritte Abhandlung beschäftigt sich mit »Untersuchungen über Krankheiten im Biere, durch Alcoholgährungspilze hervorgerufen«. Es wird hierin eine zutreffende und übersichtliche Kritik von der allmähligen Entwickelung der Lehre von Krankheiten in gährenden Flüssigkeiten gegeben, worauf die vom Verf. eingeschlagenen Methoden erörtert und deren Resultate für die Praxis des Brauereibetriebes klar gelegt werden. Diese, sowie die vierte Abhandlung »über die gegenwärtige Verbreitung meines Hefereinzucht-Systemes«, lassen in vollem Maasse erkennen, welch' einen gewaltigen Umschwung seit Hansen's zielbe-

wussten und gründlichen Untersuchungen die Hefe-Forschung auf allen Gebieten der Gährungsindustrie zur Folge gehabt hat.

Wortmann.

Mittheilung.

Der von Dr. A. Skofitz gegründete »Wiener botanische Tauschverein« ist von Herrn J. Dörfler, wissenschaftl. Beamter an der botan. Abtheilung d. k. k. naturhistor. Hofmuseums, käuflich übernommen worden und wird unter dem bisherigen Titel weitergeführt werden.

Alle den Tauschverein angehende Mittheilungen erfolgen durch die »Oesterreichische botanische Zeitschrift«.

Personalnachricht.

Wie die Kölnische Zeitung in der Morgen-Ausgabe vom 25. Februar telegraphisch berichtet, starb in Breslau am 24. Februar Professor Dr. Karl Prantl, Director des Botan. Gartens daselbst.

Inhaltsangaben.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. 1893. Bd. 13. Nr. 2. J. Schnitzler, Zu Dr. Schow's Mittheilung, Ueber einen gasbildenden Bacillus im Harn bei Cystitis. — **Nr. 4.** O. Bujwid, Ueber zwei neue Arten von Spirillen im Wasser. — E. Weibel, Ueber eine neue im Brunnenwasser gefundene Vibrionenart.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. I. Nr. 6. P. Altmann, Neue Mikrogaslampen als Sicherheitsbrenner. — N. Kromer, Studien über die Convolvulaceenglykoside. — F. B. Ahrens, Sparteïn. — P. Süss, Quantitative Bestimmung des Theobromins in den Kakaobohnen. — C. Keller, Bestimmung des Emetins in *Radix Ipecacuanha*. — L. Weigert, Untersuchung von Obstmost. — Delbrück, Ursachen der Hefetrübung im Flaschenbier.

Deutsche botanische Monatsschrift. 1892. Nr. 7/8. J. Murr, Zur Diluvialflora der Ostalpen. — Blocki, Ein Beitrag zur Flora von Ostgalizien. — Schlimpert, Die Flora von Meissen in Sachsen. — Huetlin, Botanische Skizze aus den penninischen Alpen. — Zahn, Ad Danubii fontes. — **Nr. 9—12.** J. Murr, Beiträge zur Flora von Steiermark. — Schlimpert, Die Flora von Meissen in Sachsen. — Artzt, Botanische Reiseerinnerungen aus Tirol. — Bay, Zwei Briefe von Martius. — Figert, Zwei *Carex*-Bastarde der schlesischen Flora. — Gerhardt, *Poa nemoralis* × *compressa* n. h. — Glaab, Ueber Pflanzen der salzburgischen Bauerngärten. — Callier, Flora silesiaca exsiccata.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. XLI. Heft 5/6. Adolf Mayer, Erzeugung von Eiweiss in der Pflanze und Mitwirkung der Phosphorsäure bei derselben. — Id., Ueber die Athmungsintensität von Schattenpflanzen. — O. Burchard, Ueber einige Unkrautsamen, welche unter Umständen für die Provenienzbestimmung ausländischer Saatwaaren wichtig sind. — O. Loew, Die Bedeutung der Kalk- und Magnesiasalze in der Landwirthschaft. — W. Bauer, Ueber eine aus Birnenpektin entstehende Zuckerart.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1893. Januar. A. Kerner, Die Nebenblätter der *Lonicera etrusca*. — J. Lütkemüller, Beobachtungen über die Chlorophyllkörper einiger Desmidiaceen. — P. Ascherson, *Sparganium neglectum* und sein Vorkommen in Oesterreich-Ungarn. — F. Krasser, Kleinere Arbeiten des pflanzen-physiologischen Institutes der Wiener Universität. — E. v. Halácsy, Zur Flora der Balkanhalbinsel. (Schluss.)

Hedwigia. Bd. 31. Heft 6. 1892. F. Stephani, Dr. Carl Moritz Gottsche. — J. Müller, Lichenes Exotici. — P. Dietel, Einige neue Uredineen. — P. A. Karsten, Fragmenta mycologica XXXVIII. — P. A. Karsten, Fragmenta mycologica XXXIX. — Sammlungen.

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Bd. 12. Heft 4. W. Dunbar, Untersuchungen über den Typhusbacillus und den *Bacillus coli communis*.

Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. 17. Heft 5. E. Schulze und A. Likiernik, Ueber die Constitution des Leucins.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. December. J. K. Small, List of American species of *Polygonum* (*P. Pringlei* Small, *P. phytolaccaefolium* Meissn. sp. n.). — N. L. Britton, Rusby's S. American plants (cont.). — L. H. Pammel, Phaenological Notes.

Gardener's Chronicle. 1893. 7. Januar. Pitcher plants and Frankincense. — **14. Januar.** J. G. Baker, Synopsis of *Canna*. — **21. Januar.** *Kniphofia Tuckii* Hort. Leichtlin sp. n.

The Journal of Botany. Vol. XXXI. Nr. 362. February 1893. R. Lloyd Praeger, A new Irish Sedge. — Maxwell T. Masters, On some cases of Inversion. — W. Moyle Rogers, An Essay at a Key to British Rubi. — S. Marshall, *Alisma ranunculoides* var. *zosterifolium* Fries in Britain. — A. Bennett, *Ajuga pyramidalis* in Scotland. — Spencer Le M. Moore, Laboratory Notes. — Ethel S. Barton, A provisional List of the Marine Algae of the Cape of Good Hope. — Short Notes: *Arctium intermedium* in Worcestershire. — Hybrid Orchids. — *Valerianella carinata* in East Kent. — *Festuca sylvatica* Vill. in Co. Cork.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome VI. Nr. 12. C. Gessard, Sur la fonction fluorescigène des microbes. — Th. Schloesing fils et Laurent, Sur la fixation de l'azote libre par les plantes. — Le Dantec, Origine tellurique du poison des flèches des naturels des Nouvelles-Hébrides.

Journal de Botanique. 1893. 1—16. Januar. L. Guignard, Sur le développement de la graine et en particulier du tégument séminal. — **16. Januar.** J. Vesque, La tribu des Clusiées (cont.).

Mémoires de la société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. Tome XXVIII. Cherbourg, Imprimérie Le Maout, Paris, J. B. Baillière et fils 1892. J. Cardot, Monographie des Fontinalacées. — E. Bornet, Les Algues de P. K. A. Schousboe.

The Botanical Magazine. Vol. 6. 1892. November. Nr. 69. R. Yatabe, *Milletia purpurea* n. sp. — K. Fuji, Extraordinary Double-flowers of *Nelumbium speciosum* L. cont. — Plants collected on Mt. Guas-

san. — R. Yatabe, The Almond and Iseitō (a variety of the peach). — Plants employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoea. — K. Okamura, Algae collected in Prov. Boshū. — Miscellaneous: Evolution of Botany. — Protoplasm and its Irritability. — S. Ikeno, Analytical key to the Natural Orders of Phanerogams. — **Nr. 70. December.** R. Yatabe, *Eugenia cleyeraefolia* n. sp. — Ogasawara, Enumeration of Plants of the Shizuoka Prefecture. — K. Fuji, Extraordinary Double-flowers of *Nelumbium speciosum* L. (Cont.) — K. Sawada, Plants employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoea. — Miscellaneous: Plants flowering during September in Kasuya County, Fukuoka Ken. — Protoplasm and Irritability. — Black colours of Flowers.

Neue Litteratur.

Acloque, A., Les Lichens: Étude sur l'anatomie, la physiologie et la morphologie de l'organisme lichénique. Paris, Baillière et fils. 384 p. 82 fig.

Baker, J. G., Handbook of the Irideae. London, Bell & S. 8vo. 258 p.

Bennett, A., Bemerkungen über die Arten der Gattung *Potamogeton* im Herbarium d. k. k. naturhistorischen Hofmuseums. (Aus: Annalen d. k. k. naturhistor. Hofmuseums.) Wien, Alfred Hölder. Lex.-8. 10 S.

Biétrix, R., Le Thé: botanique et culture, falsifications et richesse en caféine des différentes espèces. Paris, J. B. Baillière et fils. In-16. 156 p. avec 27 fig.

Burnat, E., Flore des Alpes maritimes ou catalogue raisonné des plantes qui croissent spontanément dans la chaîne des Alpes maritimes y compris le département français de ce nom et une partie de la Ligurie occidentale. Vol. I. Basel, H. Georg & Co. gr. 8. 302 S. m. 1 farb. Karte.

Eisenberg, James, Bacteriological Diagnosis. Philadelphia, F. A. Davis & Co. 184 p.

Hampel, C., Stadtbäume. Anleitung zum Pflanzen und Pflegen der Bäume in Städten, Vororten u. auf Landstrassen. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 73 S. m. Abb.

Hansgirg, A., Prodromus der Algenflora von Böhmen. 2. Thl., welcher die blaugrünen Algen (Myxophyceen, Cyanophyceen), nebst Nachträgen zum 1. Theil u. e. systematischen Bearbeitung der in Böhmen verbreiteten saprophyt. Bacterien und Euglenen enthält. Mit dem Opiz-Preise gekrönte Arbeit. Prag, Fr. Řivnač. Lex.-8. 268 S. m. Abbildgn. (Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. VIII. Bd. Nr. 4.)

Johnstone, Alexander, Botany: A Concise Manual for Students of Medicine and Science. New York, D. Appleton & Co. 12. 260 p.

Klercker, John af, Ueber calitropische Erscheinungen bei einigen Keimwurzeln. (Öfversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1891. Nr. 10. Stockholm.)

—— Ueber die Bewegungserscheinungen bei ährenständigen *Veronica*-Blüthen. (Bihang till k. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. 18. Afd. III. Nr. 1. 1892.)

—— Eine Methode zur Isolirung lebender Protoplasten. (Öfversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Nr. 9. 1892.)

Klercker, John af, Zur Verwendung des Schlittenmikrotoms für phytohistologische Zwecke. (Sep.-Abdr. a. d. Verhand. d. Biolog. Vereins in Stockholm. 1891. 29. nov.)

—— Ueber Dauerpräparate gerbstoffhaltiger Objecte. (Verh. d. Biolog. Vereins in Stockholm. Bd. IV. Nr. 3—4. Dez. 91 — Jan. 1892.)

—— Ueber Stückfärbung von Mikrotommaterial. (Verh. d. Biolog. Vereins in Stockholm. Bd. IV. Nr. 14 May 1892.)

—— Bidrag till studiet af växternas rörelsefenomen. (Stockholm 1892.)

Müller, J., Lichenes exotici Herbarii Vindobonensis, quos determinavit J. M. Wien, Alfred Hölder. Lex.-8. 4 S. (Aus: Annalen d. k. k. naturhistor. Hofmuseums.)

Nawaschin, S., Zur Embryobildung der Birke. (Vorläuf. Mittheilung.) (Mélanges biologiques tirés du Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. T. XIII. 1892.)

Neubner, Eduard, Untersuchungen über den Thallus u. die Fruchtanfänge der Calycieen. Ein Beitrag zur Kenntniss der krustig-staubartigen Flechten, m. 1 color. Tafel. (Wissenschaftl. Beilage zu dem 4. Jahresberichte d. kgl. Gymnasiums zu Plauen i. V. Ostern 1893. 4. 12 S.)

Newell, Jane H., Outlines of Lessons in Botany. Pt. II. Flower and Fruit. Boston, Ginn & Co. 12. 303 p.

Penzig, R., und A. v. Jaczewski, Was ist das für eine Pflanze? Botanischer Wegweiser für Pflanzenfreunde in den Gärten von Montreux und Umgegend. (Französisch und deutsch.) Vevey, B. Benda. 8. 172 S.

Peter, A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie u. Biologie der Pflanzen f. Universitäten und Schulen. 2. Lieferg. 3 Blatt in Farbendr. à 72×92 cm. Nebst Text. gr. 8. 8 S. Cassel, Th. Fischer.

Sorauer, P., Atlas der Pflanzenkrankheiten. 6. Folge. (Taf. XLI—XLVIII.) Farbendr. Berlin, Paul Parey. Fol. Nebst Text. gr. 8. 8 S.

Springenfeldt, Mor., Beitrag zur Geschichte des Seidelbastes (*Daphne Mezereum*). Inauguraldissert. Dorpat. 1892. 8. 140 S.

Wettstein, R. v., Die gegenwärtigen Aufgaben der botanischen Systematik. Antrittsvorlesung. Wien, F. Tempsky. gr. 8. 14 S.

Wills, G. S. V., A manual of vegetable materia medica. With numerous Illustrations and Woodcuts. 11th ed. London, Simpkin & Co. Post 8vo. 420 p.

Wisselingh, C. van, Sur la Lamelle Subéreuse et la Subérine. (Extrait des Archives Neerlandaises. 1893. T. 26.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 6. 16. März 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Bütschli, O., Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. Versuche und Beobachtungen zur Lösung der Frage nach den physikalischen Bedingungen der Lebenserscheinungen. 4. IV u. 234 S. m. 6 lith. Taf. und 23 Fig. im Text. Leipzig, Wilh. Engelmann. 1892.

Die zahllosen Untersuchungen über die feinere Structur des Protoplasmas, welche namentlich auf zoologischem Gebiet erschienen sind, haben bisher noch keine übereinstimmenden Resultate zu Tage gefördert. In neuester Zeit nimmt allerdings die Zahl der Forscher immer mehr zu, die ein feines, netzförmiges Gerüstwerk einer stärker lichtbrechenden Substanz in einer schwächer brechenden Grundsubstanz angeben, daneben aber findet auch noch die Ansicht, dass feine isolirte Fibrillen oder kleinste Kügelchen und Körnchen das Protoplasma zusammensetzen, ihre Vertreter. Verf. des vorliegenden umfangreichen Buches ist schon früher für die allgemeine Verbreitung der Netzstructur des Plasmas eingetreten und bringt jetzt von neuem eine grosse Menge von Belegen für die Richtigkeit seiner Ansicht (S. 58—101) sowohl an thierischen wie auch an einigen pflanzlichen Objecten; er deckt aber gleichzeitig auch die muthmasslichen Ursachen der abweichenden Auffassungen, die er eingehend bespricht (S. 114—130), auf. Er legt den grössten Werth auf die Verwendung der stärksten optischen Hilfsmittel der Gegenwart, Zeiss Apochrom. 2 mm num. Ap. 1.3 und 1.4 mit Comp. Oc. 12 und 18, warnt aber vor zu ausgiebigem Gebrauch des Abbe'schen Beleuchtungsapparates, namentlich aber vor zu greller Beleuchtung, welche häufig Details verschwinden lässt.

Da die netzförmigen Structuren nicht nur an fixirtem Material, sondern bei günstigen Objecten auch im lebenden intacten Protoplasma beobachtet werden können, so unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselben nicht als Gerinnungs- oder Fällungserscheinungen infolge der Präparation betrachtet werden können. Diese Thatsache ist von der allergrössten Bedeutung, weil man durch Erscheinungen an gerinnendem Hühnereiweiss und gerinnender Gelatine nur allzu leicht zu falschen Vorstellungen gelangen könnte. Diese Stoffe zeigen ja im frischen Zustande gar keine Structur, während sie nach der Fixirung in allen Punkten den characteristischen Netzbau des Protoplasmas aufweisen. Wie dieser Befund zu deuten ist, das gehört streng genommen nicht hierher, erwähnt sei nur, dass Verf. diese Netzstructuren in der Gelatine ebenfalls für ursprüngliche und nicht erst bei der Gerinnung entstandene hält, wobei er auch die von hervorragenden Physikern geäusserten Ansichten über den Bau quellbarer Substanzen für sich hat.

Wenn man also im Protoplasma völlig normaler und lebender Zellen netzige Structuren beobachten kann, deren Existenz, nebenbei bemerkt, durch Photographie objectiv und unwiderleglich dargethan wird, so ist damit doch noch nichts über die Ursachen solcher Structur festgestellt. Es liegt zunächst der Verdacht nahe, die zur Beobachtung gelangenden Netze könnten keine reelle Existenz haben, könnten nur der optische Ausdruck irgend einer anderen Structur, etwa einer Körnerstructur sein. Die Untersuchungen des Verf. (S. 135—139), welche dazu führen, diesen fundamentalen Einwand zurückzuweisen, müssen hier etwas ausführlicher besprochen werden, da sie zweifellos einen der wichtigsten Punkte in der ganzen Abhandlung ausmachen. — Wird dick angeriebene chinesische Tusche oder Sepia auf dem Deckglas ausgebreitet, getrocknet und in Damar aufgestellt, sodann mit

stärkster Vergrösserung untersucht, so beobachtet man ein feinmaschiges, jedoch deutliches Netzwerk, dessen Knotenpunkte die minimalen Tusche- oder Sepiatheilchen zu bilden scheinen. Es lässt sich aber leicht nachweisen, dass die einzelnen Körnchen dicht nebeneinander liegen und dass nicht etwa vom einen zum andern ein Streifen eingetrockneten, früher gelösten Farbstoffes zieht. Es muss also das Netzbild durch optische Erscheinungen vorgetäuscht werden. Vereinzelt liegende Körnchen sind von einem hellen Beugungshof umgeben, der seinerseits mit einem etwas dunkleren, matten Saum nach aussen endet. Hebt oder senkt man den Tubus etwas, so verschwindet das Bild des Körnchens, dagegen bleibt der helle Hof erhalten. Liegen aber mehrere Körner nebeneinander, und hebt oder senkt man den Tubus wieder, so rufen die dunklen Säume der sichtbar bleibenden Beugungshöfe, indem sie theilweise übereinander fallen, das Bild des Maschenwerkes hervor. In ähnlicher Weise beobachtet man bei dicht nebeneinanderliegenden Oeltröpfchen bei etwas zu tiefer Einstellung ein blasses Netzwerk mit stets dreieckigen Maschen: die Tröpfchen erscheinen dunkel, berühren sich nicht mehr und werden durch zarte, dunkle Linien mit einander verbunden. Die Verbindungslinien gehen auch hier aus dem dunklen Saum der Beugungshöfe hervor. Entsteht hier, bei Einlagerung stärker lichtbrechender Körperchen in ein schwächer brechendes Medium das »falsche Netzbild« unterhalb von der scharfen Einstellung, so tritt es umgekehrt bei zu hoher Einstellung auf, sowie das Lichtbrechungsvermögen der kleinen Körperchen geringer ist, als das der Grundmasse, in der sie liegen. Der letztere Fall trifft für äusserst feine Schnitte durch Protoplasma oder an dünnsten Ausbreitungen eines Plasmodiums zu, wo zwei Netzbilder übereinander beobachtet werden können. Eines, das reelle, bei scharfer Einstellung, hat polygonale Maschen mit schwach brechender Ausfüllungsmasse der Maschenräume, über ihm tritt bei höherer Einstellung das falsche Netzbild auf, dessen Knoten mitten über den Maschenräumen des reellen liegen und dessen Maschenwände diejenigen des reellen kreuzen. An jedem dickeren Schnitt werden sich also reelle und falsche Netzbilder vielfach combiniren müssen, so dass die äusserste Vorsicht in der Beurtheilung solcher Structuren geboten erscheint, an den dünnsten Schnitten aber wird man sich stets von der reellen Existenz der Netzstructur überzeugen können.

Nach Feststellung der Existenz realer Netzstructuren können noch immer zwei recht verschiedene Auffassungen des feinsten Baues des

Protoplasmas bestehen, zwischen denen eine Entscheidung durch mikroskopische Beobachtungen wegen der Kleinheit der Structur unmöglich ist. Es können entweder allseitig geschlossene Waben, oder einzelne, untereinander netzförmig zusammenhängende Fibrillen im Plasma vorhanden sein. Im erstern Fall kommt also dem Plasma derselbe Bau zu, wie ihn ein Seifenschaum oder der Schaum in einer Bierflasche zeigt, nur dass natürlich die hier mit Luft erfüllten Räume beim Plasma von einer Flüssigkeit eingenommen werden; nach der anderen Auffassung müsste man sich sämmtliche Innenräume eines solchen Schaumes durch Löcher in den Wabenwänden mit einander verbunden denken, es blieben also nur noch die Kanten der Waben übrig, und diese würden im optischen Querschnitt natürlich dasselbe Netzbild geben, wie die intacten Waben. Will man sich den principiellen Unterschied der beiden Auffassungsweisen durch ein weiteres Beispiel verdeutlichen, so kann man die wabige oder, wie sie Bütschli auch nennt, die alveoläre Structur mit dem Zellwandgefüge eines parenchymatischen, intercellularfreien Gewebes vergleichen, während sich die fibrilläre Structur durch das Capillitium eines Myxomyceten illustriren liesse. Dass nun das Protoplasma einen alveolären und nicht einen fibrillären Bau besitze, hat Verf. schon lange vermuthet, in erster Linie führte ihn auf diesen Gedanken die Thatsache, dass von dem Auftreten einfacher spärlicher Vacuolen im Protoplasma vieler Protozoen sich ein ganz allmählicher Uebergang zu vollständig alveolärem Plasma findet, wenn die Vacuolen so dicht gedrängt sind, dass die sie trennenden Plasmawände ein wabenartiges Gefüge annehmen. Um aber eine Entscheidung zwischen den beiden möglichen Deutungen der beobachteten Netzstructur zu gewinnen, hat Bütschli den Weg des Experiments betreten, er hat den Versuch gemacht, auf künstlichem Wege Schäume von ähnlicher Feinheit herzustellen, wie er sie im Protoplasma vermuthete. Nach vielem erfolglosen Herumprobiren ist ihm denn dies auch gelungen und er berichtet im ersten Theile des vorliegenden Buches (S. 4—57) ausführlich über die Herstellung solcher Schäume und über ihre Eigenschaften.

Nachdem Verf. durch die Untersuchungen Quinckes die Eigenschaft des Oeles, der Diffusion des Wassers kein Hinderniss entgegenzusetzen, bekannt geworden war, verrieb er einen Tropfen Oeles mit sehr fein pulverisirten Partikeln einer in Wasser leicht löslichen Substanz und brachte ihn dann in Wasser in der Erwartung, das letztere werde nun in das Oel hineindiffundiren und dort die kleinen Partikel der zugegebenen Substanz auflösen. So werden schliesslich

eine grosse Menge kleiner Tropfen einer wässerigen Lösung entstehen, die bei dichter Zusammenlagerung das Oel, dem sie eingebettet sind, in einen feinen Schaum verwandeln. In der That entstand so aus einem Tropfen alten Olivenöls, der nach Zugabe von Kochsalz oder Rohrzucker auf dem Objectträger in Wasser gebracht war und mit einem durch Wachsfüsschen gestützten Deckglas[1]) bedeckt worden war, binnen kurzer Zeit ein Schaum, der allerdings bald so undurchsichtig wurde, dass nur bei Auspressen zu einer dünnen Schicht, oder nach Aufhellen in Glycerin, d. h. nachdem das Wasser im Innern des Tropfens durch Glycerin verdrängt war, die schaumige Structur beobachtet werden konnte. Nun waren aber die verwendeten Substanzen, trotz gründlicher Zerreibung, unter dem Mikroskop betrachtet immer recht grobkörnig, es konnte also einfach durch ihre Auflösung unmöglich der feine Schaum entstanden sein, es müssen vielmehr noch andere Quellen der Schaumbildung im Oel vorhanden sein. Bald zeigte sich denn auch, dass Schäume auch dann entstehen, wenn man reines Olivenöl ohne weiteren Zusatz unter dem Deckglas in Wasser bringt. Die Vermuthung, die Ursache der Schaumbildung beruhe auf der Gegenwart geringer Mengen im Oel gelöster Seife, fand bald ihre Bestätigung durch die Beobachtung, dass Oel, dessen Seifengehalt künstlich erhöht wurde, ganz besonders zur Schaumbildung neigt. Weiter wird die Vermuthung dadurch bestärkt, dass ein Zusatz von Stoffen, welche Seifenbildung im Oel veranlassen müssen, wie kohlensaures Kali, die Schaumbildung wesentlich unterstützt. Es kamen späterhin fast ausschliesslich Schäume zur Untersuchung, die durch Verreiben einer kleinen Menge mässig feuchten K_2CO_3 mit brauchbarem Olivenöl hergestellt wurden. Dabei ist noch zu bemerken, dass die Brauchbarkeit des Oeles wesentlich von seiner Consistenz abhängt, zu dünnflüssiges Oel also durch mehrtägiges Erwärmen brauchbar gemacht werden kann. Darnach wäre also die Schaumbildung ein »Entmischungsvorgang« im Sinne von Berthold. Die im Oel gelöste Seife wird bei Zutritt von Wasser von diesem gelöst, die so entstandene Seifenlösung aber scheidet sich in Tropfenform aus der Grundmasse des Oels aus.

Bei mikroskopischer Untersuchung zeigen solche Schäume, nach Aufhellung in Glycerin, durchaus den Habitus eines gewöhnlichen makroskopischen Seifen- oder Bierschaumes, von dem man aber stets nur einen einzigen ebenen Schnitt wahrnehmen kann; man sieht also ein Netzwerk, dessen Maschen vom Dreieck bis zum Vieleck alle Uebergänge aufweisen, was nach den von Plateau für solche Schäume aufgestellten Gesetzen erwartet werden musste. Dass es sich aber hier um wirkliche Schäume handelt, dass das beobachtete Netzwerk der optische Ausdruck einer Schaumstructur ist, das ergiebt sich zunächst daraus, dass man leicht alle Uebergänge finden kann von grob structurirten Schäumen, bei denen man den Wabenbau ohne weiteres erkennen kann, bis zu den feinsten, welche nur mehr ein Netzwerk zeigen. Weiter findet man an nicht ganz gut gelungenen Schäumen häufig Stellen, wo inmitten einer homogenen Oelmasse einzelne kugelige, schwachbrechende Tröpfchen liegen, deren ganz allmählichen Uebergang zum typischen Schaum man leicht beobachten kann. Ferner sieht man gelegentlich das Platzen einzelner Waben und dieser Vorgang kann künstlich gesteigert werden. Schliesslich überzeugt man sich noch von dem Fehlen kleiner Körnchen fester Beschaffenheit. Bei schwachen Vergrösserungen sieht es allerdings häufig so aus, als ob das Protoplasma eine sehr feinkörnige Structur besitze, unter Zuhilfenahme der Apochromate aber lässt sich feststellen, dass die scheinbaren Körnchen weiter nichts sind, als die Knotenpunkte, in welchem drei Kanten zusammenstossen, die immer mehr in das Auge fallen, als der übrige Theil der Wandungen. Dieses starke Hervortreten der Knotenpunkte, das leicht zur Annahme von festen Körnchen führen könnte, ist jedenfalls durch eine ganze Reihe von Ursachen bedingt. An makroskopischen Schaumwaben kann man beobachten, dass die Kante, welche aus drei zusammentreffenden Lamellen gebildet wird, und ebenso der Knotenpunkt, der durch Vereinigung von Kanten entsteht, stets eine grössere Dicke besitzen, als die Lamellen selbst, und dass sie aus diesem Grunde mehr auffallen; auch finden sich häufig gerade in die Knotenpunkte kleinste Luftbläschen eingelagert, welche sie auftreiben. Dieselben Verhältnisse müssen an mikroskopischen Schäumen widerkehren und die geschilderten Erscheinungen veranlassen. Von der Besprechung zweier weiterer, rein optischer Ursachen dieser Erscheinung kann hier abgesehen werden, weil es ein sehr einfaches Mittel giebt, sich davon zu überzeugen, dass wirklich eingelagerte feste Körner vollkommen fehlen. Lässt man nämlich einen Oelseifenschaumtropfen allmählich austrocknen, so löst sich die Seife nach dem Verdunsten des Wassers wieder im Oel vollkommen auf, und das letztere stellt nun eine absolut klare Flüssigkeit dar, da jegliche Körnereinschlüsse vollkommen fehlen. Der Zusatz eines Wassertropfens aber genügt, um

---

[1]) Beim Abheben des Deckglases gehen die Schäume immer zu Grunde, weil sie specifisch leichter sind als die Flüssigkeit, in der sie liegen.

den entschaumten Oeltropfen wie mit einem Zauberschlag wieder in den schönsten Schaum umzuwandeln.

Die Weite der Waben schwankt bei wohlgelungenen Schäumen zwischen 5 und 1 μ oder weniger und im Verlaufe von einigen Wochen ordnen sich dieselben nach ihrer Grösse, bez. nach dem in nahem Zusammenhang mit der Grösse stehenden specifischen Gewicht in verschiedenen Schichten des Tropfens an, so dass die grössten zu unterst zu liegen kommen. Weder netzige noch körnige Structuren könnten ein solches Verhalten zeigen, das durchaus an flüssige Beschaffenheit gebunden ist. Von der fundamental wichtigen Flüssigkeit der Schäume kann man sich aber auch noch in anderer Weise überzeugen; wohlgelungene Schäume fliessen nämlich kaum langsamer, als das zu ihrer Herstellung verwendete Oel.

Eine sehr interessante Erscheinung zeigt die Oberfläche solcher Schäume. Dieselbe scheint bei mittlerer Vergrösserung von einem zarten, etwas helleren Saum umgeben, der nach aussen durch eine scharfe dunkle Linie, nach innen weniger scharf begrenzt ist. Dieser Saum besteht aus der äussersten Schicht von Waben, die ganz regelmässig radiär zur Oberfläche gerichtet sind. Genau dieselbe »Alveolarschicht« findet sich auch um die häufig im Innern der Schäume befindlichen, grösseren Tropfen, die man Vacuolen nennen kann. Verf. zeigt dann weiter, dass die Entstehung dieser übrigens durchaus flüssigen Alveolarschicht eine Folge der Gesetzmässigkeiten ist, welche die Anordnung der Schaumlamellen beherrschen. An Schaumtropfen, die zu äusserster Dünne ausgepresst sind, bemerkt man eine solche Alveolarschicht nicht, sondern hier ist der Rand von kleinen, immer blasser werdenden Waben erfüllt; die äusserste Peripherie erscheint vielfach gänzlich homogen und structurlos. Es muss aber für sehr wahrscheinlich gelten, dass auch hier Wabenstructur herrscht. Da aber die Oelschicht hier ganz ausserordentlich dünn ist, so werden die Lamellen der Waben immer niedriger, sie werden ferner durch die gegenseitige Pressung benachbarter Wabeninhalte immer dünner werden und aus diesen beiden Gründen aufhören sichtbar zu sein.

Wenn wir dem Gesagten noch zufügen, dass an den Schäumen manchmal eine fein radiär zur Oberfläche gerichtete Streifung zu bemerken ist, die auf einer mehr oder minder ausgesprochenen, radialen Hintereinanderordnung der einzelnen Waben beruht und in nicht näher eruirtem Zusammenhang mit Diffusionsvorgängen zu stehen scheint, und dass ausserdem manchmal unter gewissen Bedingungen fasrige Structuren zur Beobachtung kommen, so dürfte damit alles Wichtige über den Bau dieser mikroskopischen Schäume mitgetheilt sein.

Die Aehnlichkeit dieser Schaumtropfen mit Protoplasma ist habituell eine so frappante, dass eine Verwechslung beider selbst bei erfahrenen Beobachtern nicht ausgeschlossen erscheint; sie beruht eben auf dem Wabenbau beider Substanzen. Dass aber diese Aehnlichkeit nicht nur eine habituelle ist, sondern bis in alle Einzelheiten geht, das begründet Verf. in einem besonderen Abschnitt (S. 139—172). Hier wird gezeigt, dass das Plasma namentlich in seinem flüssigen Aggregatzustand, in dem Vorkommen einer Alveolarschicht an der Oberfläche und um grosse Vacuolen, in gelegentlich auftretenden, streifigen und fasrigen Structuren und im scheinbaren Fehlen der Wabenstructur in den dünnsten Ausbreitungen (z. B. bei Plasmodien) durchaus mit den Oelseifenschaumtropfen übereinstimmt. Bezüglich aller Details dieses Abschnittes, der mehrfach über Fragen handelt, die für den Botaniker von besonderem Interesse sind, muss auf das Original verwiesen werden.

Wir wenden uns hier sofort zu einer weiteren Eigenthümlichkeit der Schaumtropfen, durch welche ihre Aehnlichkeit mit dem Protoplasma in das hellste Licht versetzt wird, nämlich zu ihren Bewegungserscheinungen. — Nach ihrer Herstellung befinden sich die Tropfen in einer verdünnten K_2CO_3-Lösung, in welcher sie ganz bewegungslos bleiben; wird dieselbe aber durch Wasser ersetzt, so beginnt alsbald ein ziemlich lebhaftes Herumwandern der Tropfen auf dem Objectträger, wobei sie übrigens keine auffallenden Gestaltsveränderungen aufweisen, vielmehr die Gestalt einer abgeflachten Kugel zeigen. Obwohl jetzt die Tropfen noch ganz undurchsichtig sind, bemerkt man doch in ihrem Innern eine lebhafte Strömung, die nach der Aufhellung in Glycerin genauer studirt werden kann. Da zeigt sich dann Folgendes: »Von dem oberen Rande des Tropfens, der an das Deckglas stösst, wie von dem unteren, der dem Objectträger aufsitzt, bewegt sich ein oberflächlicher Strom allseitig ausstrahlend gegen den Aequator, wo sich die beiden Ströme vereinigen und nun als gemeinsamer Strom gegen das Centrum des Tropfens vordringen; hierauf biegt dieser centripetale Strom nach oben und unten in die beiden ersterwähnten Ströme um«. Anders verlaufen die Ströme an ganz kleinen Tropfen oder an den grösseren, wenn dieselben einer starken Pressung unterworfen werden. Aus ihrer Mitte läuft ein einziger Strom gegen eine Randstelle zu, dort breitet er sich allseitig an der Oberfläche aus und wendet sich rückwärts. So ist ein meist breites Vorderende, an dem der Tropfen

auch fortschreitet, von einem Hinterende zu unterscheiden. Letzteres betheiligt sich nicht an den Strömungserscheinungen, in ihm sammeln sich kleine Russpartikelchen, die man dem Schaum beigemengt hat, an. Grössere Tropfen pflegen mehrere solche randliche Ausbreitungsströme zu entwickeln, dementsprechend senden sie nach verschiedenen Seiten hin amöboide Ausläufer und zeigen, da die Richtung derselben häufig wechselt, lebhaften Gestaltswechsel. Nähert sich der fortschreitende Rand eines Schaumtropfens irgend einem festen Körper, so wird die Strömung in ihm wesentlich verstärkt, und dasselbe tritt ein, wenn ein Tropfen sich einem andern nähert. Treffen sie mit den Ausbreitungscentren aufeinander, so wird schon vor der Berührung die Strömung besonders lebhaft, nach derselben und nach erfolgter gegenseitiger Abplattung wird sie noch intensiver. Erst nach geraumer Zeit erfolgt dann Verschmelzen beider Tropfen und Bildung eines neuen Ausbreitungsstromes. Läuft ein Tropfen auf eine ruhende Partie eines anderen, so vermag er in dieser ein Ausbreitungscentrum hervorzurufen. Auf diese höchst wichtigen Erscheinungen wird alsbald zurückzukommen sein, zuvor soll nur noch erwähnt werden, dass die Strömungsdauer dieser Schaumtropfen mit der Grösse wechselt, die kleinen hören oft schon nach einem Tag, die grössten erst nach mehreren Tagen auf zu strömen, dass ferner die Temperatur von Einfluss auf die Strömungen ist, insofern mit steigender Temperatur raschere und intensivere Strömungen auftreten, und schliesslich, dass auch electrische Ströme Bewegungserscheinungen an den Tropfen hervorrufen. Da die Ergebnisse der Versuche über die Einwirkung der Electricität vom Verf. selbst als nicht bestimmt und wenig befriedigend bezeichnet werden, so kann hier wohl von einem genaueren Eingehen auf dieselben abgesehen werden, dies umsomehr, als sie für die Erklärung der Bewegungen, zu der wir uns jetzt wenden, doch ohne Bedeutung sind.

Die Strömungserscheinungen an unseren Schäumen erfolgen ganz nach Art von Ausbreitungsströmen, die regelmässig dann entstehen, wenn die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit lokal vermindert wird. Lässt man z. B. zu einem Tropfen Oel, der sich unter dem Deckglas in Wasser befindet, von der einen Seite her eine Seifenlösung zutreten, so wird an der Stelle, wo diese den Tropfen berührt, die Oberflächenspannung des letzteren herabgesetzt, denn die Spannung zwischen Wasser und Oel ist grösser als die zwischen Seifenlösung und Oel. Die Bewegungserscheinungen, die dann eintreten, beobachtet man am besten, wenn man dem Oeltropfen Kienruss, der Seifenlösung Tusche beimischt. »Dann ergiebt sich, dass am Tropfenrand, schon kurz bevor ihn die Seifenlösung berührt, eine energische Ausbreitungsströmung auftritt, die in einem axialen Zustrom aus dem Innern des Tropfens besteht, der an die Oberfläche gelangt, nach beiden Seiten abfliesst«. In ihrem Verlauf nach hinten werden die beiden Abströme immer langsamer und in einiger Entfernung vom Hinterende kehren sie um und gehen ganz allmählich in den axialen Zustrom über. Je nach der Intensität der Strömung findet sich dann am hinteren Ende ein grösserer oder kleinerer Theil des Tropfens völlig in Ruhe. Gleichzeitig mit dieser Strömung im Tropfeninnern verläuft natürlich auch eine solche in der umgebenden Flüssigkeit. Soweit die Abströmung im Oeltropfen sich erstreckt, soweit fliesst auch die Seifenlösung von der Berührungsstelle aus auf der Tropfenoberfläche nach hinten, dann biegt sie um und bildet einen Rückstrom. — Neben diesen Bewegungserscheinungen im Innern zeigt der Tropfen auch im Ganzen eine in der Richtung des Seifenzutrittes fortschreitende Ortsbewegung, bei der er eine Gestaltsveränderung in der Art erfährt, dass sein Vorderende spitzer, also stärker gekrümmt, sein Hinterende breiter erscheint.

Bezüglich der Ausbreitungsströme schliesst sich Verf. der von Quincke gegebenen Erklärung an. Durch einseitige Berührung mit Seifenlösung wird, wie schon bemerkt, die Oberflächenspannung local vermindert und damit der Gleichgewichtszustand in der Tension der Oberfläche aufgehoben; der mit Wasser in Berührung befindliche Theil des Tropfens befindet sich unter stärkerem Druck als der mit Seifenlösung bedeckte, er wird »gewissermaassen zusammenschnurren«. »Man kann sich nun vorstellen, dass unter diesen Bedingungen die Grenzschicht zwischen dem Oeltropfen und der umgebenden Flüssigkeit zerreissen und gegen das Hinterende des Tropfens geführt werden muss, welch' heftige Bewegung natürlich sowohl die Oelmasse wie die umgebende Flüssigkeit, und zwar beide mit gleicher Kraft, bis zu einer gewissen Tiefe in eine gleichgerichtete, von der Berührungsstelle oder dem Ausbreitungscentrum abführende Strömung versetzen wird. Bei diesem Zerreissen der Grenzzone zwischen Oel und der umgebenden Flüssigkeit tritt jedoch eine neue Oelfläche in Berührung mit der Umgebung. Da die bei der sog. Ausbreitung nach hinten abgeführte dünne Schicht von Seifenlösung sich sofort in dem reinen Wasser, welches die hintere Region des Oeltropfens umgiebt, auflöst oder sich doch momentan rasch verdünnt, so wird der Gleichgewichtszustand sofort wieder gestört werden und sich auf diese Weise ein continuirlicher Ausbreitungsstrom ergeben, welcher

von der Berührungsstelle allseitig nach hinten abfliesst«.

Die beiden abfliessenden Ströme setzen sich, wie wir sahen, bis zu einer gewissen Tiefe in den Tropfen hinein fort und müssen infolge der Reibung innerhalb der Oelmasse jederseits einen Wirbel hervorrufen, den man auch thatsächlich beobachtet. »Das Zusammenwirken beider Wirbel tritt als Axialstrom hervor«, der indess auch noch durch ein anderes, hier nicht zu besprechendes Moment gefördert werden dürfte. — Den Erklärungen des Fortschreitens der ganzen Oelmasse, die von Quincke, Lehmann und Mensbrugghe gegeben wurden, kann sich Verf. nicht anschliessen, er hat eine neue Erklärung für diese Erscheinung etwa in folgender Weise gegeben: Für die mit dem Ausbreitungsstrom nach hinten wandernde Seifenlösung muss Ersatz geschaffen werden durch die benachbarten Flüssigkeiten. Es wird also neue Seifenlösung, aber auch Oel an die Stelle der abfliessenden Seife treten, der Oeltropfen wird demnach in die Seifenlösung hineinwandern müssen.

Dieselben Strömungserscheinungen, wie bei Seifenlösungszusatz, treten an einem unter Deckglas befindlichen Oeltropfen natürlich auch dann ein, wenn Stoffe zugesetzt werden, die aus den Fettsäuren des Oeles Seifenbildung verursachen, wie z. B. K_2CO_3, oder andere Stoffe, die mit dem Oel eine geringere Oberflächenspannung haben als das Wasser. Von grossem Interesse ist, dass es Verf. bei passender Versuchsanordnung gelang, den Versuch in der Weise umzukehren, dass er den Oeltropfen in die Flüssigkeit brachte, mit der er die geringere Oberflächenspannung zeigt, und darauf einseitig die Flüssigkeit, mit welcher er höhere Spannung besitzt, also Wasser zufliessen liess. Wie die Theorie es verlangt, trat ein umgekehrter Strom auf, dessen Ausbreitungscentrum der Berührungsstelle mit dem Wasser gegenüber lag.

Mit den eigenartigen Strömungserscheinungen der Oeltropfen, deren Erklärung eben versucht wurde, haben die früher geschilderten Bewegungserscheinungen der Oelseifenschäume die grösste Aehnlichkeit, auch sie sind Ausbreitungsströme, die durch locale Verminderung der Oberflächentension veranlasst werden. So lange diese Schäume noch allseitig von der Seifenlösung umschlossen sind, die bei ihrer Anfertigung entsteht, fehlen die Bedingungen zu localen Verminderungen der Oberflächenspannung vollkommen; sie sind aber sofort gegeben, wenn nach gründlichem Auswaschen aus dem Innern des Tropfens entweder durch Diffusion oder durch Platzen einzelner Waben Seife in das umgebende Wasser gelangt.

Dann erst beginnen sie mit der Bewegung und verhalten sich ganz wie Tropfen aus reinem Oel bei einseitigem Zutritt von Seifenlösung. Nehmen wir an, dass dieser Austritt von Seifenlösung zunächst ziemlich gleichmässig an der ganzen Oberfläche eines grossen, nicht stark gepressten Tropfens stattfinde, so wird derselbe doch alsbald an verschiedenen Stellen der Oberfläche an Seifenlösung differenter Concentration grenzen müssen. Denn am Aequator, wo der Tropfen an die ganze Wassermasse, die auf dem Objectträger ist, anstösst, wird die austretende Seife rasch verdünnt werden, während die Pole am Deckglas und am Objectträger von concentrirterer Seifenlösung umgeben sein werden, weil in dem engen Raum zwischen Tropfen und Glas die Verdünnung der ausgetretenen Seife langsamer stattfinden wird. Die Folge davon ist, dass an den Polen, den Orten, wo eine stärkere Verminderung der Tension stattfindet, die Ausbreitungsströme auftreten müssen, die dann den früher geschilderten Verlauf nehmen. Bei stark gepressten Tropfen werden die Gründe für eine solche Differenz zwischen Aequator und Pol immer geringer, je dünner die Flüssigkeitsschicht ist, in der der Tropfen sich befindet. Hier werden also an der Stelle, wo mehrere Waben platzen, wo mehr Seifenlösung frei wird, die Ausbreitungsströme auftreten und es können so am Rande des Tropfens ein oder mehrere Centren für dieselben entstehen. Unter Zugrundelegung dieses Erklärungsversuches erklären sich dann auch die früher geschilderten, sehr merkwürdigen Erscheinungen, die man bei Annäherung eines Tropfens an einen anderen (bez. an einen sonstigen Körper) wahrnimmt in der ungezwungensten Weise. Jeder Körper, der dem fortschreitenden Schaum in den Weg tritt, wird, schon ehe Berührung erfolgt, die Diffusion der austretenden Seifenlösung hindern; dadurch aber wird nothwendigerweise die Bewegung des fortschreitenden Tropfens stärker werden müssen und auch in einem benachbarten, vorher ruhenden Tropfen ein Ausbreitungscentrum entstehen können. Weiter findet auch die oben erwähnte Thatsache, dass die Bewegung der Tropfen nach einiger Zeit aufhört, ihre einfache Erklärung. Sowie kein wesentlicher Unterschied im Seifengehalt des Wabeninhaltes und der umgebenden Flüssigkeit mehr besteht, fehlt die Bedingung zur Bewegung. Man kann dieselbe aber schon dadurch wieder hervorrufen, dass man die den Tropfen umgebende Flüssigkeit durch frisches Wasser ersetzt.

Die auffallende Aehnlichkeit, welche die Schaumtropfen im Bau und Bewegung mit dem Protoplasma haben, legt die Vermuthung nahe, die Protoplasmabewegung könne auf ähnlichen Ursachen

beruhen wie die Strömungserscheinungen der Schäume. Mit dieser Frage beschäftigt sich der letzte Abschnitt des Buches (S. 172—211). Hier werden die älteren Theorien der Plasmabewegung besprochen, namentlich aber die Hypothesen von Berthold und Quincke ausführlich discutirt. Nachdem Verf. gezeigt hat, dass dieselben unzureichend sind, wendet er sich zur Mittheilung seiner eigenen Hypothese, die von der Amöbenbewegung ausgeht, weil ja diese in allen wesentlichen Punkten völlig übereinstimmt mit der Oelseifenschaumbewegung. Verf. ist daher überzeugt, dass die Ursachen der Bewegung der Amöben dieselben sein müssen, wie die bei den Strömungen der Schäume wirkenden. — Im Plasma müssen wir ja, wie gezeigt wurde, zwei Flüssigkeiten annehmen, von denen die eine die Wabenwände, die andere den Wabeninhalt des feinen Schaumes darstellt. Erstere müssen aus einer in Wasser unlöslichen Substanz bestehen und Bütschli stellt sich vor, dass in erster Linie das Reinke'sche Plastin an ihrem Aufbau betheiligt sei, dem sich dann auch wohl noch Fettsäuremoleküle zugesellen dürften. Die Ausfüllung der Waben, Reinke's Euchylema, ist eine in Wasser lösliche Flüssigkeit, die alkalisch reagirt und die möglicherweise seifenartige Verbindungen enthalten könnte. Durch Platzen einiger Vacuolen am Rande kann dann nach dem Austreten der Seife ein Ausbreitungscentrum ganz wie an einem Oelseifentropfen bewirkt werden. Damit begiebt sich Verf. allerdings auf ein rein hypothetisches Gebiet, und Ref. möchte hervorheben, dass die vollkommene Identität der Bewegungsursachen für Seifenschaum und Amöbe doch nicht sehr wahrscheinlich erscheint. Wenn ein Myxomycetenplasmodium Tage lang auf einem Objectträger in einer relativ geringen Wassermenge umherkriecht, so müsste sich doch die seifenähnliche Substanz in dem Substrat allmählich so anhäufen, dass ihr Nachweis ermöglicht werden sollte. Dieser Nachweis aber fehlt z. Z. völlig. Es dürfte also vielleicht geboten sein, die Erklärung für die amöboide Bewegung etwas weniger detaillirt zu versuchen und ganz allgemein zu sagen, dass das Ausbreitungscentrum durch eine lokale Verminderung der Oberflächenspannung bewirkt werde, die ihrerseits durch Einwirkung nicht näher bekannter Stoffe verursacht wird, die aus dem Wabeninhalt durch Platzen der Wabenmembran an die Oberfläche des Plasmas gelangen. Aber auch so stehen der Hypothese des Verf. noch recht wesentliche Bedenken gegenüber, denn sie vermag zwar die Amöbenbewegung zu erklären, führt aber, wenn man sie auf die anderen Formen der Plasmabewegung, deren principielle Uebereinstimmung mit der amöboiden Bewegung Verf. ausdrücklich anerkennt, übertragen will, noch zu keinem befriedigenden Resultat.

Im Ganzen betrachtet giebt also das Bütschli'sche Buch nicht eine abgerundete, einfache Theorie, die »alles erklärt« — eine solche Theorie würde auch nach dem Stande unseres gegenwärtigen Wissens von vornherein den Stempel der Unwahrscheinlichkeit an sich tragen — wohl aber bringt es ausserordentlich wichtige Bausteine zu einer solchen. Wir werden Verf. nur zustimmen können, wenn er an anderer Stelle [1]) sagt: »Man wird bei der Untersuchung der Lebensvorgänge zuerst zu einem Verständnisse der einfachsten Erscheinungen vordringen müssen und sich nicht dadurch künstlich den Weg versperren, dass man sofort die Forderung erhebt, damit solle auch das Complicirte, zu dessen Entstehung noch x unbekannte Bedingungen mitwirken mögen, erklärt sein«. — So viel scheint sicher, die mühevollen und ergebnissreichen Arbeiten des Verf. werden zu neuen Untersuchungen anregen. Solche liegen auch vom Verf. selbst in der unten citirten [1]) Arbeit schon vor. Hier werden an »Gelatineölschäumen« mehrere für die vorliegende Frage wichtige Beobachtungen mitgetheilt, von denen hier namentlich die auffallend einer Kerntheilungsfigur ähnelnden Structuren hervorgehoben sein mögen, die sich zwischen zwei in den Schaum eingeschlossenen Luftblasen zeigen. Leider geben die beigefügten Holzschnitte nur ein sehr unvollkommenes Bild von der Sache; wer wie Ref. Gelegenheit gehabt hat, die Originalphotographien zu sehen, wird gewiss von der frappanten Uebereinstimmung dieses Strahlungsphänomens mit den genannten Structuren in der sich theilenden Zelle überrascht worden sein.

Dem bisher Gesagten ist noch hinzuzufügen, dass Bütschli's Buch mit 6 hervorragend schönen lithographischen Tafeln ausgestattet ist und dass ferner ein zu demselben gehörender Atlas erschienen ist, der in z. Th. sehr gelungener Weise 19 photographische Aufnahmen von Schäumen und Plasmastructuren enthält.

Im Obigen dürften wohl die wesentlichsten Punkte des Buches ihrem Inhalt nach skizzirt sein. Dass in einem Referat, das die Länge der in dieser Zeitung üblichen Berichte nicht wesentlich überschreitet, von einem Quartband von 234 inhaltsreichen Seiten nur eine Auswahl des gebotenen Stoffes gegeben werden kann, ist selbstverständlich. Es bedarf also wohl keiner Entschuldigung, wenn Ref. manchmal von einigen Seiten ausführlich be-

---

[1]) Ueber künstliche Nachahmung der karyokinetischen Figur. (Verhandl. naturhist. med. Vereins. Heidelberg 1892.)

achtete oder den Verf. wörtlich citirte, während indererseits grosse Abschnitte mit einigen wenigen Worten abgethan, kleinere Kapitel gar nicht erwähnt wurden. Viel mehr aber als diesen Mangel an Vollständigkeit muss Ref. bedauern, dass es ihm wegen der erstrebten Kürze nicht möglich war, einen sehr wesentlichen Charakterzug des Bütschli'schen Buches hervortreten zu lassen, nämlich die an allen Orten zu Tage tretende, umfassende und erschöpfende Kritik, die den »Untersuchungen über die mikroskopischen Schäume« den Stempel einer echt wissenschaftlichen Experimentalarbeit aufprägt, und die sie principiell von manchen anderen »Protoplasmatheorien« unterscheidet.

L. Jost.

Inhaltsangaben.

Jahrbuch des Schlesischen Forst-Vereins für 1892. Breslau, Morgenstern 1893. Schmidt und Richter, Mittheilungen über Waldbeschädigungen durch Naturereignisse, Insecten und andere Thiere. — Cohn, Ueber die Kiefernkrankheit.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome VII. Nr. 1. 1893. Th. Schloesing fils, Sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère. — Roeser, De la formation d'aldéhydes dans la fermentation alcoolique.

Bulletin de la société botanique de France. Tome 39. 1. février 1893. Franchet, Les genres *Ligularia*, *Senecillis*, *Chremathodium* et leurs espèces dans l'Asie centrale et orientale. — Clos, Du genre *Rhinanthus* et du *Rh. Crista Galli* L. — Gandoger, Note sur l'*Erigeron frigidus* (Boiss.). — E. Malinvaud, Plantes nouvelles pour les départements du Lot et de la Corrèze. — Foucaud, *Oenanthe silaifolia* M. B. — Id., Découverte du *Plantago serpentina* près de Rochefort-sur-Mer. — E. Bonnet, Le Congrès de Gênes. — A. Chabert, Quatrième Note sur la flore d'Algérie. — Battandier, Sur quelques plantes récoltées pendant la session à Biskra. — L. Trabut, Herborisation dans le massif de l'Aurès (10—14. juillet). — Copineau, Un peu de droit à l'usage des botanistes herborisants. — Hariot, Sur la présence de l'*Equisetum littorale* dans le département de l'Aube. — G. Camus, *Carex evoluta* dans le Cher. — Gandoger, Sur le *Maillea Urvillei*.

Boletim da Sociedade Broteriana. 1892. Bd. X. Fasc. 1 u. 2. Coimbra 1892. O instituto botanico da universidade de Coimbra. — Sociedade Broteriana: Especies distribuidas 1891. Socios do anno de 1891. — Pereira Coutinho, Contribuções para o estudo da flora portugueza. *Frankenianaceae* St. Hil., *Violarieae* DC., *Droseraceae* DC., *Capparideae* Juss., *Papaveraceae* Juss., *Fumariaceae* DC., *Polygalaceae* Juss., *Resedaceae* DC., *Berberideae* Vent., *Nymphaeaceae* DC. — J. Daveau, Note sur l'*Herniaria maritima* Link. — H. Henriques, Contribuição para o estudo da flora d'Africa.

Neue Litteratur.

Bornet, E., Les algues de P. K. A. Schousboe récoltées au Maroc et dans la Méditerranée de 1815 à 1829. (Extr. des mém. de la soc. nationale des sciences naturelles et math. de Cherbourg. T. 28. 1892.) Paris, G. Masson 1892.

Hahn, E., Pharmacognostische Untersuchung der Adstringens-Rinden der Sammlung d. Dorpater pharmaceutischen Instituts. Diss., Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 54 S.

Höck, F., Nadelwaldflora Norddeutschlands. Eine pflanzengeograph. Studie. Stuttgart, J. Engelhorn. gr. 8. 56 S. m. 1 farb. Karte. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Hrsg. von A. Kirchhoff. 7. Bd. 4. Heft.)

Lörch, Ph. J., Die Flora des Hohenzollers und seiner nächsten Umgebung. 2. Thl. 8. S. 69—118. Progr. d. höheren Bürgerschule in Hechingen. 1892.

Marshall Ward, Experiments on the Action of Light on *Bacillus anthracis*. Paper read before the Royal Society. December 1892.

Mémoires de la Société linnéenne du nord de la France. T. 8. 1889—1891. Amiens, impr. Piteux frères. In-8. 467 pg.

Pappenheim, Karl, Eine Methode zur Bestimmung der Gasspannung im Splinte der Nadelbäume. Inaugural-Dissert. Halle. 8. 48 S. m. 1 Taf. 1892.

Paul, William, Horticultural Literature: A Selection of Articles and Papers, 1843—1892. Waltham Cross, (Author).

Robinson, W., The English Flower Garden: Style, Position and Arrangement. 3. ed. London, J. Murray. 8. 770 pg.

Schewiakoff, W., Ueber einen neuen bacterienähnlichen Organismus des Süsswassers. Habilitationsschrift. Aus: Verhandlg. des naturhist.-medic. Vereins zu Heidelberg. Heidelberg, Carl Winter. gr. 8. 36 S.

Schulze, Max, Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. Mit ca. 100 Chromotafeln. **Liefg. 2.** *Ophrys fuciflora* Rchb. — *Ophrys fuciflora-muscifera*. — *Ophrys aranifera* Huds. — *Ophrys aranifera* × *fuciflora*. — *Ophrys aranifera* × *muscifera*. — *Ophrys apifera* Huds. — *Ophrys Botteroni* Chodat. — *Ophrys apifera* × *aranifera*. — *Ophrys integra* Sacc. — **Liefrg. 3.** *Orchis ustulata* L. — *Orchis pallens* L. — *Ophrys muscifera* Huds. — *Aceras anthropophora* R. Br. — *Aceras anthropophora* × *Orchis militaris* — *Aceras anthropophora* × *Orchis purpurea* — *Aceras anthropophora* × *Orchis Simia*. Gera-Untermhaus, F. C. Köhler's Verlag.

Seward, A. C., Fossil Plants as Tests of Climate; being the Sedgwick Prize Essay for the year 1892. London, C. J. Clay and sons. 8. 163 p.

Steglich, Ueber Verbesserung und Veredlung landwirthschaftlicher Culturgewächse durch Züchtung. Dresden, G. Schönfeld's Verlag. gr. 8. 36 S.

Wünsche, O., Die Alpenpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Kenntniss. Zwickau, Gebr. Thost. 8. 244 S.

Berichtigung.

Heft I, S. 2, Z. 3. v. o. lies: »Befeuchtung« statt: Befruchtung.
- - 6, - 8 - u. - »Innenwand« statt: Seitenwände.
- - 14, - 19 - o. ist das Wort »dann« zu streichen.
- - 17, - 8 - u. lies: »15 cm« statt: 51 cm.
- - 20, - 9 - o. - »Roetzli« statt: Koetzli.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 7. 1. April 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Hertwig, O., Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie. Jena, G. Fischer. 1892. gr. 8. 296 S. m. 168 Abbildungen im Text.

Der grosse Vorzug dieses trefflichen Buches vor anderen ähnlichen ist in dem Umstande begründet, dass es nicht bloss die Thier- oder die Pflanzenzelle behandelt, sondern beide gleichzeitig und, wie hier gleich zugestanden werden soll, auch beide mit gleichmässiger Sachkenntniss. Von dem richtigen Standpunkt aus, dass für das Studium der Zelle die Scheidung von Anatomie und Physiologie nicht durchführbar ist, werden nach einer das erste Kapitel bildenden historischen Einleitung in neun weiteren Kapiteln die chemischen und morphologischen Eigenschaften, die Lebenseigenschaften der Zelle, die Wechselwirkungen zwischen Protoplasma, Kern und Zellproduct und die Zelle als Anlage eines Organismus (Vererbungstheorien) besprochen. »Für wichtigere Theorien,« sagt der Verf. in der Vorrede, »habe ich ein Bild von ihrem historischen Entwicklungsgang zu entwerfen gesucht; in schwebenden Streitfragen habe ich oft die verschiedenen Meinungen einander gegenübergestellt. Wenn in der Darstellung, wie wohl naturgemäss, meine Auffassung von der Zelle in den Vordergrund tritt, und wenn ich dabei hier und dort von den Ansichten und Deutungen hervorragender und von mir hochgeschätzter Forscher abweiche, so glaube ich ihnen das Geständniss zu schulden, dass ich darum weder die von mir bevorzugte Auffassung für die unbedingt richtige halte, noch viel weniger aber von entgegengesetzten Auffassungen gering denke.« Den echt wissenschaftlichen Standpunkt, der durch diese und die unmittelbar folgenden Worte der Vorrede charakterisirt ist, behauptet der Verf., wie rühmend anerkannt werden muss, in dem ganzen Werk, von dem nur zu wünschen ist, dass recht bald sein zweiter, die Gewebe behandelnder Theil erscheinen möge und dem ein möglichst ausgebreiteter Leserkreis erhofft werden soll.

Nur hinsichtlich dreier Stellen möge von botanischer Seite ein unbedeutender Einwurf gestattet sein. Auf S. 93 wird *Saccharomyces* zu den Spaltpilzen gerechnet, wohin die Hefe nicht gehört. Vermuthlich ist hier nur ein Druckfehler untergelaufen. Auf S. 108 wird ferner von der Assimilation der Kohlensäure gesagt, dass sie im Protoplasma nur bei Gegenwart von Chlorophyll und nur im Licht vor sich gehen könne. Dieser bis vor kurzem unanfechtbare Satz hat seine Allgemeingültigkeit verloren, seit wir durch Winogradsky's schöne Untersuchungen wissen, dass der von ihm entdeckte Nitrificationsorganismus, die chlorophyllfreie *Nitromonas*, ohne Spuren von organischer Substanz im Medium und gleichmässig in Licht und Dunkelheit normal wächst und functionirt, und dass er den Kohlenstoff der Kohlensäure assimiliren kann. Endlich haben Wortmann's Arbeiten es höchst zweifelhaft gemacht, dass überall, wo in den Pflanzen Stärke löslich gemacht wird, dies durch Diastase geschieht (S. 122). Dem hohen Werth des Buches thun diese kleinen Ausstellungen natürlich keinen Eintrag.

Kienitz-Gerloff.

Verworn, Max, Die Bewegung der lebendigen Substanz. Eine vergleichend-physiologische Untersuchung der Contractionserscheinungen. Jena, G. Fischer. 1892.

Den Kernpunkt der vorliegenden Schrift bildet eine Theorie der Protoplasmabewegung. Dieselbe geht von Beobachtungen und Versuchen aus, die Verf. bei seinen Studien an Rhizopoden gemacht hat, sie wird aber dann im Verlauf der Schrift weiter auf alle Formen der Plasmabewegung, überhaupt auf alle »Contractionserscheinungen« ausgedehnt.

Bekanntlich sendet der Rhizopodenkörper an seiner Peripherie centrifugale Plasmaströme in das umgebende Medium aus (die sog. Pseudopodien), die nachdem sie eine gewisse maximale Länge erreicht haben zunächst stille stehen und dann wieder eingezogen werden. Bei dem letzteren Vorgang nimmt dann auch die Plasmabewegung eine centripetale Richtung an. Viel rascher als im normalen Verlauf der Dinge findet die Einziehung der Pseudopodien nach irgend einer Reizung des Protoplasmas statt, ganz gleichgiltig, ob dieselbe chemischer, mechanischer, thermischer oder electrischer Natur ist. Sie führt bei genügender Intensität zur Einziehung sämmtlicher Pseudopodien, so dass also der Rhizopod jetzt Kugelgestalt angenommen hat.

Die Ausstreckung (Expansion) und die Einziehung (Contraction) der Pseudopodien zu erklären, hat sich nun Verf. zur Aufgabe gestellt. Er macht sich diese Aufgabe nicht besonders schwer, sondern argumentirt etwa in der folgenden Weise. Das Protoplasma ist eine Flüssigkeit, die bei allseitig gleicher Oberflächenspannung Kugelform annehmen muss. Abweichungen von der Kugelgestalt können nur durch ungleiche Oberflächenspannung bewirkt werden, speciell deutet die Austreibung eines Pseudopodiums darauf hin, dass an der betreffenden Stelle geringere Oberflächenspannung herrscht. Es handelt sich also jetzt nur darum, die Ursache dieser Oberflächenspannungsverminderung aufzufinden. Verf. erblickt sie in dem S a u e r s t o f f des Mediums, in dem das Protoplasma lebt und als Beweis für die Richtigkeit dieser Vermuthung sieht er die Versuche von K ü h n e an, in welchen Amöben bei Sauerstoffmangel, in einer Wasserstoffatmosphäre ihre spontanen Bewegungen (nicht aber die B e w e g u n g s f ä h i g k e i t) verloren hatten. Soll nun der Sauerstoff die Oberflächenspannung einer nackten Plasmamasse herabsetzen, so muss er einen centrifugalen Zug in der Richtung des Radius ausüben. Diesen Zug findet denn auch unser Verfasser »in der Affinität des Sauerstoffmolecüls zu einem Theilchen x der Protoplasmakugel«. Ist so erst einmal an einer kleinen Stelle die Oberflächenspannung vermindert, so muss nach dieser hin eine Bewegung andrer Plasmatheilchen stattfinden. Indem dann auch diese in die Wirkungssphäre des Sauerstoffs gelangen, wird nach und nach eine locale Ausbreitung des Protoplasmas erfolgen, ein Pseudopodium entstehen, in welchem schliesslich die peripherischen Schichten völlig oxydirt, sauerstoffgesättigt sein werden. Dieses Wandern nach dem Sauerstoff ist nach Ansicht des Verf. nichts anderes als »Chemotropismus«. Der Chemotropismus ist also in seiner einfachsten Form »nichts weiter, als der unmittelbare Ausdruck chemischer Affinität«. »Die Anziehung eines Molecüls durch ein anderes chemisch verwandtes Molecül ist der Elementarvorgang des Chemotropismus«. Bei höher organisirten Lebewesen dagegen, welche mit distincten Bewegungsorganen versehen sind, ist die chemotropische Bewegung durch eine wesentlich complicirtere Mechanik bedingt.

Wenn die Expansion des Pseudopodiums auf einer Verringerung der Oberflächenspannung beruht, so muss umgekehrt die Contraction durch eine Vergrösserung dieser Spannung zu Stande kommen; es muss also ein ebenfalls radialer Zug, aber in entgegengesetzter Richtung, also nach innen zu sich geltend machen. Da in der Centralmasse des Rhizopoden der Zellkern liegt, so richtet sich der Verdacht des Verf. auf diesen als das Anziehungscentrum. Die physiologische Bedeutung des Zellkernes aber charakterisirt Verf. mit den folgenden, ausserordentlich bestimmten Worten: »Er empfängt gewisse Stoffe vom Protoplasma und giebt dafür andere Stoffe an dasselbe ab.... Nur durch seine Stoffwechselbeziehungen zum Protoplasma besitzt der Kern einen Einfluss auf die Function der Zelle, und alle Lebenserscheinungen der Zelle sind nur Ausdruck der Stoffwechselbeziehungen zwischen dem Zellkern, dem Protoplasma und dem Medium.« Die Anziehungskraft des Zellkerns auf das Protoplasma muss also von Stoffen ausgehen, an deren Entstehung derselbe betheiligt ist. Sie werden K e r n s t o f f e genannt. Sie finden sich natürlich am dichtesten gehäuft nahe dem Kern, ihre Menge nimmt nach aussen ab. Die centripetalen Plasmaströme aber beruhen auf einem positiven Chemotropismus der betreffenden Plasmatheile nach diesen Kernstoffen. Den Beweis für diese Vermuthungen bringen Versuche mit kernlosen Fragmenten gewisser Foraminiferen, wie sie durch Abschneiden einzelner Pseudopodien leicht herzustellen sind. Nachdem die bei der Operation erfolgte Reizung vorüber ist, breiten sich solche kernlose Fragmente ganz wie normale aus; nach einiger Zeit aber findet Einziehung aller Pseudopodien statt; es entstehen kugelförmige, abgerundete Gebilde, die nun, ohne

sofort zu sterben, keine weiteren Bewegungserscheinungen mehr zeigen. Kommen nun solche »degenerirte« Fragmente in dem zuletzt beschriebenen Zustande an ein Pseudopodium einer normalen kernhaltigen Foraminifere, so fliesst ihr Protoplasma an der Berührungsstelle langsam in das des normalen Thieres und bewegt sich in diesem ausnahmslos in centripetaler Richtung. Diese degenerirten Plasmatheile haben nämlich nach Verf. die geringe Menge von Kernstoffen, die sie bei der Operation noch enthielten, längst verbraucht, sie sind gierig nach solchen; desshalb strömen sie dem Kern der normalen Zelle zu. Ihnen ganz ähnlich verhalten sich gereizte Partien, überhaupt solche, die in centripetaler Bewegung sind.

Nachdem so eine Erklärung für Expansion und für Contraction gewonnen ist, nachdem erstere als Chemotropismus nach Sauerstoff, letztere als Chemotropismus nach Kernstoffen erkannt worden ist, bleibt dem Verf. nur noch die Frage zu lösen, wie die eine Reizbarkeit in die andere übergeht. Wie in einem thätigen Muskel eine grosse Menge von Körpern durch Zerspaltung von Eiweiss und Kohlehydraten entstehen, so wird auch jede Reizung im Protoplasma eine tiefgehende chemische Veränderung bedingen. Damit wird sich dann auch die chemische Affinität des Protoplasmas ändern, wird sich auch dessen Chemotropismus ändern müssen, der ja nur ein Ausdruck für die chemische Affinität ist. Nun erfolgt ja aber auch eine, wenn auch langsame Contraction ohne Reizung, aus rein inneren Gründen. Man muss also annehmen, dass die angedeutete Veränderung des Protoplasmas, die sich Verf. als einen Zerfall denkt, unabhängig von Reizungen, spontan, erfolge. Haben sich schliesslich die spontan oder nach Reizung zerfallenen Protoplasmamolecüle mit Hilfe der Kernstoffe wieder zu normalem Plasma regenerirt, so werden sie von Neuem chemotropisch nach Sauerstoff, es erfolgt von Neuem Expansion etc.

Hiermit dürften wohl alle wesentlichen Momente der »Theorie« des Verf. dargelegt sein. Wenn wir es nun versuchen, dieselbe einer kritischen Prüfung zu unterziehen, so wollen wir uns ganz auf den Standpunkt des Verf. stellen und annehmen, dass Expansion und Contraction wirklich einzig und allein durch eine Verringerung resp. Steigerung der Oberflächenspannung des flüssigen Protoplasmas bedingt seien. Dann haben wir also zunächst nur zu untersuchen, mit welchem Recht der Sauerstoff für die Verminderung, die »Kernstoffe« für die Vermehrung der Oberflächenspannung in Anspruch genommen werden können. Als Beweis dafür, dass der Sauerstoff die Expansion verursache, wird eigentlich nur das oben schon angeführte Experiment Kühne's mit Amöben in Wasserstoffatmosphäre angeführt, das indess nichts weiter besagt, als dass Sauerstoffgegenwart eine nothwendige Bedingung, nicht aber die specielle Ursache der Bewegung ist. Es ist zu erwarten, dass es solcher Bedingungen für die Bewegung des Protoplasmas eine ganze Anzahl giebt. So kann kaum bezweifelt werden, dass auch bei ungenügender Ernährung, bei Mangel an einer Kraftquelle die Bewegung sistirt werden wird, ganz sicher constatirt aber ist solches für zu hohe und zu tiefe Temperatur. Gerade wie bei Sauerstoffmangel ist auch bei ungünstiger Temperatur nur die Bewegung selbst, nicht auch die Bewegungsfähigkeit aufgehoben; erstere kehrt bei günstiger Temperatur wieder. Aber ganz abgesehen davon, dass ein sicherer Beweis für die vom Verf. behauptete Wirkung des Sauerstoffs nicht erbracht ist, ergeben sich für seine Theorie noch andere Schwierigkeiten. Dieselbe setzt ja offenbar voraus, dass die peripherischen Theile des Protoplasmas den Sauerstoff des umgebenden Mediums in so hohem Grade absorbiren, dass das Centrum sauerstoffarm oder sauerstofffrei ist. Gegen eine solche Auffassung aber sprechen entschieden die an geschlossenen pflanzlichen Zellen zu beobachtenden Verhältnisse. Hier findet gerade gegen das Centrum zu, also an einer Stelle, die nach Verworn sauerstofffrei sein müsste, die intensivste Plasmabewegung statt, während die Hautschicht völlig in Ruhe sich befindet. Schliesslich soll nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, dass unser Verf., wenn er die chemische Affinität als »Zug«, als eine Kraft auffasst, die man mit der Oberflächenspannung in einem Kräfteparallelogramm unterbringen kann, denn doch sehr unerschrocken zu Werke geht.

Lässt somit die Erklärung der Expansion schon manches zu wünschen übrig, so sind die Bedenken, die der Erklärung der Contraction gegenüber stehen, keine geringeren. Die »Kernstoffe« sind doch recht hypothetischer Natur. Dass die Einwirkung des Kernes auf das Plasma nur eine stoffliche sei, kann bezweifelt werden. Das Herausgreifen des Kernes, der uns freilich sehr auffällt und der durch die morphologischen und physiologischen Arbeiten der letzten Jahre gewaltig an Ansehen gewonnen hat, muss doch in dieser Frage als ein recht willkürliches bezeichnet werden. Die Versuche mit den kernlosen »degenerirten« Plasmastücken, die normalem Plasma aufgelegt wurden, sind an und für sich gewiss recht interessant; als Beweis für die Anschauung des Verf. aber können sie unmöglich betrachtet werden, denn diese Plasmatheilchen verhalten sich nach ihrer Abtrennung vom Rhizopoden gar nicht so, wie es nach der Theorie zu erwarten wäre. Man sollte doch glauben, dass ein kernloses Stück nothwendiger Weise in der Expansionsstellung und

nicht in der Contractionsstellung zur Ruhe gelangen müsse. Sie enthalten ja bei der Abtrennung vom Rhizopoden nach Verf. noch eine gewisse Menge von Kernstoffen, die zur Regeneration oxydirter Plasmatheilchen verwendet werden können, diese regenerirten Theile aber müssen doch wieder chemotropisch nach Sauerstoff sein; in dem Augenblick, wo alle Kernstoffe verbraucht sind, muss also noch Expansion stattfinden können, während für eine darauf folgende Contraction kein Grund mehr vorliegt.

Eine dritte und grösste Schwierigkeit der Theorie liegt nicht in der Erklärung der Expansion und nicht in der Erklärung der Contraction, sondern in dem Wechsel zwischen Aërotropismus und Caryotropismus. Um diesen zu erklären muss der Verf. eine Hilfshypothese machen, die eigens zu dem Zweck ersonnen ist, die Haupthypothese zu stützen, die weder andere Erscheinungen zu erklären vermag, noch durch andere Vorkommnisse wahrscheinlich gemacht wird. Ref. muss daher die Darlegungen des Verf. mehr als einen geistreichen Gedanken, denn als eine wohlfundirte Theorie bezeichnen.

Wie schon einleitend bemerkt wurde, versucht Verf. im letzten Abschnitte seines Buches seine Theorie auf alle Contractionserscheinungen auszudehnen. Hiervon dürfte den Botaniker in erster Linie die Erklärung der Circulation und Rotation in Pflanzenzellen interessiren. Wenn da der Verf. Pflanzenzellen mit circulirendem Plasma einfach als in eine Kapsel gesetzte Amöben bezeichnet, so übersieht er doch recht wesentliche Unterschiede, vor allem den einen, dass in der Vacuole nicht wohl mehr Sauerstoff vorhanden sein kann als im peripheren Plasma, dass also die »Pseudopodien« durch Aërotropismus nicht in die Vacuole getrieben werden können. Noch weniger gelungen ist die Erklärung des Rotationsstromes, bei dem ja jeglicher Wechsel von Expansion und Contraction fehlt. Verf. aber vergleicht ohne weiteres eine Pflanzenzelle mit rotirendem Plasma mit einer Amöba Limax, in der das Plasma axial vorströmt, peripherisch zurückströmt; dass dieser Vergleich gänzlich unzutreffend ist, braucht hier wohl nicht des Näheren ausgeführt zu werden. Jost.

Warnecke, H., Lehrbuch der Botanik für Pharmaceuten und Mediciner. Einführung in das Studium der Pharmakognosie des Pflanzenreichs. Braunschweig, H. Bruhn. 1892. gr. 8. 364 S. m. 338 Text-Abbildungen.

Das Buch ist bestimmt, dem Pharmaceuten eine gediegene, allgemeine botanische Ausbildung zu Theil werden zu lassen, ihm für das Staatsexamen und dem Mediciner für das Tentamen physicum im Anschluss an die academischen Vorlesungen die nöthigen Kenntnisse zu erwerben. »Nach einer bewährten Methode,« wie Verf. sagt, wird das Gesammtgebiet der Botanik behandelt, d. h. das Buch giebt im ersten Abschnitt eine Einführung in die mikroskopische Technik, behandelt im zweiten die äussere Morphologie, im dritten die Anatomie, wobei, seinem Zweck entsprechend, die officinellen Pflanzentheile eine eingehende und von Abbildungen unterstützte Besprechung erfahren, und im vierten die Systematik, letztere natürlich unter besonderer Berücksichtigung der officinellen Pflanzen. Man vermisst demnach einen besonderen Abschnitt über die Physiologie, deren Thatsachen, freilich in sehr magerer Weise, im Anschluss an die Anatomie — die Kohlenstoffassimilation z. B. bei den Stärkekörnern — behandelt werden. Dieses Verfahren halte ich nicht für zweckmässig. Entweder hätte die Physiologie gesondert besprochen werden müssen, oder die an sich trockene Anatomie musste ihr untergeordnet werden, was freilich nicht ganz leicht durchführbar, aber um so dankbarer ist, weil eine solche Behandlungsweise ein viel regeres Interesse erweckt.

Da das Buch 23 Bogen umfasst, so hat der Druck, wenn wir gut rechnen, ein halbes Jahr in Anspruch genommen und ist also spätestens Anfang 1892 begonnen worden. Man könnte demnach erwarten, dass Verf. die bis dahin erschienene Litteratur vollständig berücksichtigt hätte. Das ist nicht der Fall, sondern es werden dem Leser mehrfach schon damals veraltete Ansichten aufgetischt, z. B. die, dass die Stärkescheide das leitende Gewebe für die Kohlehydrate sei und anderes. An den Gefässen der Eichen und Buchen giebt es dem Verf. zufolge auch einfache Tüpfel und das Holz der Coniferen enthält in der Markkrone primäre Spiralgefässe. Von den Protoplasmaverbindungen zwischen den benachbarten Zellen scheint Verf. nichts gehört zu haben.

Die Abbildungen sind, soweit sie der Verf. selbst gezeichnet hat, meist sehr schematisch gehalten, was besonders bei denen von Gefässbündelquerschnitten unangenehm auffällt. Manche andere Abbildungen sind Behrens entnommen, beispielsweise auch die von den behöften Tüpfeln der Coniferen, in denen die Schliesshaut fehlt.

Trotz dieser und anderer unwesentlicherer Ausstellungen mag das Buch den Pharmaceuten und Medicinern als ihren Bedürfnissen im allgemeinen entsprechend empfohlen werden.

Kienitz-Gerloff.

Willkomm, M., Schulflora von Oesterreich. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Wien, A. Pichler's Wittwe & Sohn. 1892. gr. 8. 387 S.

Die erste Auflage dieser Flora ist im Jahrg. 46 Nr. 21 dieser Zeitung von mir besprochen worden. Die vorliegende, zweite, unterscheidet sich von ihr nur dadurch, dass sie zehn Gattungen und 93 Arten im Gebiet seltener Pflanzen mehr beschreibt und dass sie ausserdem noch 112 erst in neuester Zeit in Cisleithanien aufgefundene Arten in systematischer Reihenfolge mit Angabe ihres Vorkommens namentlich aufführt. Es war ein entschieden unpractisches Unternehmen von Pichler's Wittwe, die erste Auflage der Flora gleich stereotypiren zu lassen, denn infolgedessen konnten jetzt die neuen Arten — und man musste solche Erscheinungen doch von vorn herein erwarten — an den betreffenden Stellen nicht in den Verband der Gattungen und Arten eingefügt, sondern sie mussten als Nachträge in systematischer Ordnung zusammengestellt werden, wodurch die Uebersichtlichkeit des Buches nicht gerade erhöht wird.

Kienitz-Gerloff.

Rosen, F., Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen.

(Sep.-Abdr. aus Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeb. von F. Cohn, Bd. V und VI. 1892. 44 S. m. 3 Tafeln.)

Schottländer, P., Beiträge zur Kenntniss des Zellkerns und der Sexualzellen bei Kryptogamen.

(Sep.-Abdr. aus Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeben von F. Cohn. Bd. VI. 40 S. m. 2 Taf.)

Angeregt durch Arbeiten von Auerbach[1]), welche sich auf die thierische Zelle beziehen, behandelt Rosen im ersten Abschnitt seiner Abhandlung das Verhalten des Zellkernes gegen eine Reihe von blauen und rothen Farbstoffen, insbesondere Fuchsin und Methylenblau. Mit Auerbach unterscheidet Rosen im Kern »erythrophile« und »kyanophile« Bestandtheile, welche bei bestimmten Methoden der Doppelfärbung sich derart von einander unterscheiden, dass, wenn ihnen gleichzeitig oder nach einander ein rother und ein blauer Farbstoff geboten wird, die einen sich roth, die andern sich blau färben. Die wesentlichsten Ergebnisse, welche Rosen durch Anwendung der Doppelfärbung erzielte, werden hier am besten mit den eigenen Worten des Verf. mitzutheilen sein:

»In den vegetativen Kernen von *Scilla sibirica* lassen sich zweierlei Kernkörperchen unterscheiden, von welchen die einen erythrophil sind (Eunucleolen), die andern kyanophil (Pseudonucleolen). Diese letzteren gehören zu dem chromatischen Gerüst des Kernes oder vertreten dasselbe.

Das chromatische Kerngerüst, sowie seine Producte, der Kernfaden und die »Trennungsfäden« (dünne Fortsätze, welche von den im Dispirem befindlichen Kernfäden gegen die Zellplatte getrieben werden) sind kyanophil; die (Eu)nucleolen die Spindel- und Verbindungsfäden, sowie die Zellplatte sind erythrophil; ebenso das Cytoplasma.

Der generative Kern des Pollenkorns ist kyanophil, wie die Spermatozoenköpfe bei den Wirbelthieren; er ist auch im Bau sehr verschieden von dem sogenannten vegetativen Kern des Pollenkorns, welcher erythrophil ist.

Der Eikern, sowie alle Kerne im Embryosack sind eryothrophil. Die Erythrophilie macht sich schon an dem Kern der Embryosack-Mutterzelle deutlich kenntlich. Es besteht in Bezug auf die Chromatophilie eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen den Sexualkernen der untersuchten Pflanzen (Liliaceen) und denen, der von L. Auerbach studirten Wirbelthiere.« Dasselbe bemerkenswerthe Ergebniss hinsichtlich der Chromatophilie der Sexualkerne erzielte Schottländer bei seinen Untersuchungen von Farnen, Moosen und Charen.

Setzt man diese Befunde zu den Resultaten einschlägiger Arbeiten anderer Autoren in Beziehung, so gewinnt die Annahme an Wahrscheinlichkeit, dass bei allen Organismen gleichartige Verschiedenheiten zwischen den männlichen und weiblichen Sexualkernen bestehen.

Für eine Reihe von Einzelheiten hinsichtlich des Baues und der Entwicklungsgeschichte der Spermatozoen und Eier, sowie der Beschaffenheit des Zellkernes im Allgemeinen, welche Schottländer mit Hilfe des Verfahrens der Doppelfärbung ermitteln konnte, verweise ich auf das Original.

Der zweite Abschnitt der Abhandlung von Rosen führt die Ueberschrift: »Studien über die Kerne und die Membranbildung bei Myxomyceten und Pilzen«. Hier wird das Verhalten der Kerne von Myxomyceten, *Synchytrium*, *Cystopus*, Uredineen, Basidiomyceten, namentlich in Verbindung mit Angaben über die Bildung von Fortpflanzungszellen geschildert. Aus Theilungsstadien, welche zur Be-

[1]) Zur Kenntniss der thierischen Zellen. Sitzungsberichte der königl. preuss. Akad. der Wissenschaften. 26. Juni 1890.

Ueber einen sexuellen Gegensatz in der Chromatophilie der Kernsubstanzen. Ebenda. 25. Juni 1891.

obachtung kamen, konnte erschlossen werden, dass die Vermehrung der Kerne bei den untersuchten Pilzen (bei *Cystopus* wurden keine Theilungszustände aufgefunden) nicht vollständig nach dem Typus der indirecten Kerntheilung stattfindet, sondern Vereinfachungen gegenüber dem von höheren Pflanzen her bekannten Verhalten zeigt. Von Interesse ist besonders, dass nirgends eine Längsspaltung der Kernfäden nachzuweisen war.

Bei Myxomyceten nahm Rosen zur Zeit der Membranbildung in den Kernen bestimmte Veränderungen wahr, von welchen er annimmt, dass sie zur Ausbildung der Membranen in Beziehung zu bringen sind. Wenn die Sporangialwand in der Ausbildung begriffen ist und ebenso während der Ausbildung der Capillitiumfasern erleiden zahlreiche Kerne, welche in unmittelbarer Nachbarschaft der genannten Membrangebilde in regelmässiger Weise angeordnet sind, einen erheblichen Verlust an Substanz; aus sehr substanzreichen wandeln sie sich in inhaltsarme Kerne um.

E. Zacharias.

Behrens, W., Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Braunschweig, H. Bruhn. 1892. gr. 8. 205 S.

Die zweite Auflage der Tabellen, deren erste sich wegen ihrer Zweckmässigkeit viele Freunde erworben hat, »stellt eine von Grund aus vorgenommene Neubearbeitung dar, in welcher aus der ersten Auflage lediglich eine Anzahl von Zahlentabellen unverändert zum Abdruck kamen, während alles Uebrige von neuem geschaffen wurde«. In der That sind die Fortschritte der mikroskopischen Technik in den fünf Jahren, die seit dem Erscheinen der ersten Auflage verflossen, in umfangreicher Weise berücksichtigt, die einzelnen Methoden sind theils von dem Verf. selbst, theils von seinen Mitarbeitern, unter denen in erster Linie Flemming zu nennen ist, auf ihre Brauchbarkeit und Genauigkeit geprüft worden, so dass das Buch dem Mikroskopiker eine in hohem Grade werthvolle Hilfe zu leisten im Stande sein wird. Die Zahl der Tabellen ist von 54 auf 75 gestiegen. Ganz neu sind namentlich die Tabellen 71 und 72, mikrochemische Reactionen für botanische und mineralogische Untersuchungen enthaltend. Eine entsprechende zoologische Tabelle war leider wegen der Lückenhaftigkeit des Materials nicht zu beschaffen. Was man etwa noch vermisst und was in einer nächsten Auflage hinzugefügt werden könnte, das wäre eine Tabelle der Quellungsmittel und eine Anweisung für die zweckmässige Anstellung von Reinculturen von Bacterien, deren Culturflüssigkeiten und Nährsubstrate übrigens in Tabelle 69 aufgeführt sind.

Kienitz-Gerloff.

Personalnachrichten.

Professor G. A. Pasquale, Director des Botan. Gartens der Universität Neapel, starb dortselbst am 14. Februar d. J.

Der Sohn Alexander Braun's, der botanische Reisende und Gärtner, Johannes Braun, ist auf Madagascar gestorben.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. Bd. XVI. Heft 3. Sander, Ueber das Wachsthum von Tuberkelbacillen auf pflanzlichen Nährböden.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XI. 1893. Heft 1. E. Heinricher, Biologische Studien an der Gattung *Lathraea.* (Hierzu 2 Tafeln.) — A. Zimmermann, Ueber zwei abnorme Embryonen von *Vicia Faba.* (Mit Holzschnitt.) — E. Gilg, Ueber den anatomischen Bau der Ochnaceae und die systematische Stellung der Gattungen *Lophira* Banks und *Tetramerista* Miq. — S. Schönland und F. Pax, Ueber eine in Südafrika vorkommende Art der Gattung *Callitriche.* (Mit Holzschnitt.) — P. Ascherson, Eine bemerkenswerthe Abänderung der *Sherardia arvensis* L. (Hierzu 1 Tafel.) — P. Magnus, Mycologische Miscellen. (Hierzu 1 Tafel.) — C. Müller, Zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte des Polypodiaceensporangiums. (Hierzu 1 Tafel.)

Botanisches Centralblatt. 1893. Nr. 3. G. Holle, Beiträge zur Anatomie der Saxifragaceen und deren systematische Verwerthung (Forts.). — Fries, Vermischte Beiträge zur Kenntniss der Nadelhölzer Scandinaviens. — **Nr. 4.** Holle, Id. (Forts.). — **Nr. 5 u. 6.** Holle, Id. (Forts.). — Fries, Id. (Forts.). — **Nr. 7/8.** Holle, Id. (Schluss). — Hartig, Der Einfluss der Leimringe auf die Gesundheit der Bäume. — Id., Ueber eine neue Krankheit des Feldahorns. — Harz, Ueber zwei für Deutschland neue *Nuphar*-Arten, *N. affine* Harz und *N. sericeum* Lang. var. *denticulatum* Harz. — Hartig, Ueber die Spaltung der Oelbäume. — Id., Eine neue Gallmückenart. — Holzner, Die Entwickelungsgeschichte der Haare, Emergenzen und Hautdrüsen der Hopfenpflanze. — v. Tubeuf, Ueber das Auftreten verschiedener parasitärer Pilze und über mehrere von ihm im vergangenen Sommer beobachtete Pflanzenkrankheiten. — **Nr. 9.** Franzé, Ueber die feinere Structur der Spermatozoen von *Chara fragilis.* — **Nr. 10.** H. Eggers, Marantaceae nonnulae Ecuadorienses. — Thomas, Neue Fundorte alpiner Synchytrien. — Boehm, Ueber einen eigenthümlichen Stammdruck. — Krasser, Zur Morphologie der Zelle.

Botanische Jahrbücher für Systematik. Herausgegeben von A. Engler. **Bd. XV. Heft 5.** A. Garcke, Ueber die Gattung *Abutilon* (Schluss). — R. Keller, Bei-

träge zur Kenntniss der bosnischen Rosen. — A. Engler, Beiträge zur Flora von Afrika IV.: J. Müller, Lichenes africani in variis territoriis germanicis recenter lecti. — Id., Revision der Steinschen Uebersicht über die von Dr. Hans Meyer in Ostafrika gesammelten Flechten. — F. Pax, Euphorbiaceae africanae. I. (Phyllanthoideae et Crotoneae). — O. Hoffmann, Compositae africanae I. (Tribus Mutisieae). — H. Harms, Ueber die Verwerthung des anatomischen Baues für die Umgrenzung und Eintheilung der Passifloraceae. — **Beiblatt Nr. 38.** P. Taubert, Zur Kenntniss der Arten der Gattung *Stenomeris* Planch. — Id., Plantae Glaziovianae novae vel minus cognitae III. — P. Ascherson, Die Nomenclaturbewegung von 1892.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. I. Nr. 7. J. Effront, Chemische Bedingungen der Diastasewirkung. — H. Hildebrandt, Hydrolytische Fermente. — R. Lezé, Abscheidung der Mikroorganismen durch Centrifugalkraft. — S. Balistreri, Verbreitung der Schwefelwasserstoffbildung unter den Bacterien. — K. Köhler, Verhalten des Typhusbacillus gegenüber verschiedenen chemischen Agentien. — R. Hornberger, Mineralstoffgehalt der Buchel und deren Becherhülle. — J. Böhm, Kartoffelkrankheit. — Id., Die Respiration der Kartoffeln. — Hugounenq, Laboratoriumsnotizen über einige toxikologische Reactionen. — Ch. Caspary jr., Einige Bemerkungen über die Untersuchung von Droguen auf Alkaloide.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. XIII. Nr. 7. O. Roth, Ueber ein einfaches Verfahren der Anaerobenzüchtung.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXVII. Heft 3/4. R. Giessler, Die Localisation der Oxalsäure in der Pflanze.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1892. Bd. XLII. Quartal 4. J. Boehm, Ueber einen eigenthümlichen Stammdruck. — E. v. Halácsy, Novitäten aus der Flora Albaniens. — J. Lütkemüller, Desmidiaceen aus der Umgebung des Attersees in Oberösterreich. (Mit 2 Tafeln.) — A. Minks, Beiträge zur Kenntniss des Baues und Lebens der Flechten. II. — Fr. Thomas, Neue Fundorte alpiner Synchytrien.

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Bd. XIII. Heft 1. K. Köhler, Ueber das Verhalten des Typhusbacillus gegenüber verschiedenen chemischen Agentien, insbesondere Säuren, Alkalien und Anilinfarbstoffen. — Hesse, Ueber Milchsterilisirung im Grossbetrieb. — M. Bleisch, Ueber bittere Milch und die Sterilisirung der Milch durch Erhitzen unter Luftabschluss.

Proceedings of the Royal Society of London. Vol LII. Nr. 317. Arthur Hill Hassall, On the Colour of the Leaves of Plants and their Autumnal Changes (Title only).

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. 4. Série. 6. Vol. 3. Fasc. 1892. A. Letellier, Pourquoi la racine se dirige vers le bas et la tige vers le haut. — Gahéry, Sur les champignons comestibles.

Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Paris. 1892. Nr. 131. F. Heim, Observations sur les bulbes du Stellaster. — H. Baillon, Les paléoles du Diss. — F. Heim, Sur des fleurs monstrueuses de Carotte. — Id., Sur les faisceaux staminaux des *Citrus*. — Id., Le réceptacle des Fritillaires. — Id., Le bulbe de l'*Allium ursinum*. — **Nr. 132.** H. Baillon, Notes organogéniques sur la fleur des *Triuris*. — Id., Sur la direction des ovules des *Alisma*. — G. Dutailly, Anomalies dans l'épi femelle du Maïs. — H. Baillon, Sur la nomenclature générique. — Id., Les Spartina français. — A. Franchet, Observations sur le Cladoraphis. — Dutailly, La fécondation chez les *Ceratophyllum*. — **Nr. 133.** H. Baillon, Les Aconits antidotes. — Id., Sur le *Monachyron* Parl. — F. Heim, Remarques sur les *Ancistrocladus*. — H. Baillon, Observations sur les Riz. — Id., Sur les fleurs du Seigle.

Revue générale de Botanique. 1892. Nr. 48. 15. décembre. G. Bonnier, Recherches expérimentales sur les variations de pression dans la sensitive. — Géneau de Lamarlière, Recherches physiologiques sur les feuilles développées à l'ombre et au soleil. — W. Russel, Transformation des cônes des pins sous l'influence des vagues. — J. Costantin et L. Dufour, Recherche sur la Môle, maladie du champignon de couche. — E. Aubert, Recherches sur la respiration et l'assimilation des plantes grasses. — A. Mascleff, Revue des travaux sur la classification et la géographie botanique des plantes vasculaires de la France, publiés en 1888 et 89. — **1893. Nr. 49. 15. janvier.** P. Duchartre, Sur les aiguillons du *Rosa sericea*. — G. Bonnier, Recherches sur la transmission de la pression à travers les plantes vivantes. — Boudier, Sur les causes de production des tubercules pileux des lames de certains agarics. — A. Hue, Revue des travaux sur la description et la géographie des lichens, publiés en 1891. — **Nr. 50. 15. février.** A. Prunet, Recherches physiologiques sur les tubercules de la pomme de terre. — W. Russel, Nouvelle note sur les pelotes marines. — G. Bonnier, Id. (suite). — J. Costantin, Remarques sur la convergence des formes conidiennes. — Ch. Flahault, Revue des travaux sur les Algues publiés de 1889 au commencement de 1892.

Malpighia. VI. Fasc. X—XII. 1893. S. Belli, Sui rapporti sistematico-biologici del *Trifolium subterraneum* L. cogli affini del Gruppo *Calycomorphum* Presl. (cont. e fine). — R. F. Solla, Notizie botaniche dell' Italia centrale (cont. e fine). — O. Mattirolo, Sul valore sistematico del *Choiromyces gangliformis* Vitt. e del *Choiromyces meandriformis* Vitt. (cont. e fine). — A. N. Berlese, Studî sulla forma, struttura e sviluppo del seme nelle Ampelidee (cont. e fine con 2 tav.). — P. Baccarini, Contributo alla conoscenza dell'apparecchio albuminoso-tannico delle Leguminose (cont. e fine). — A. Fiori, Secondo contributo alla Briologia Emiliana (con 1 Tav.).

Neue Litteratur.

Baltet, C., L'Horticulture française, ses progrès et ses conquêtes depuis 1879. Edition illustrée de 110 dessins ou photogravures. Paris, G. Masson. 1892. In-8. 157 pg.

Barla, J. B., Flore mycologique illustrée. Les Champignons des Alpes-maritimes, avec l'indication de leurs propriétes utiles ou nuisibles. Fascicules 6—7. Gen. V: *Clitocybe*. (17 planch. chromolithographiées.) Nice, impr. Robaudi. gr. in 4. à 2 col. 8 pg.

Benecke, Franz, Bacteriën als oorzaak der »Sereh«. (Mededeelingen van het Proefstation »Midden-Java«. Semarang 1892.)

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im

Arzneibuche f. d. Deutsche Reich erwähnten Gewächse. 2. Aufl. Hrsgb. von A. Meyer und K. Schumann. 7. Liefrg. Leipzig, Arthur Felix. gr. 4. 8 S. m. 6 farb. Steindrucktaf.

Daffner, F., Die Voralpenpflanzen. Bäume, Sträucher, Kräuter, Arzneipflanzen, Pilze, Culturpflanzen, ihre Beschreibg., Verwerthg. u. Sagen. Leipzig, W. Engelmann. gr. 8. 465 S.

De Chalmot, G., Soluble pentoses in plants. (Reprinted from the American Chemical Journal. Vol. XIV. Nr. 1.)

Eisen, G., The Raisin Industry. A practical treatise on the raisin grapes, their history, culture and curing. San Francisco 1890. gr. 4. 223 p.

Frank, A. B., Ueber *Phoma Betaea*, einen neuen parasitischen Pilz, welcher die Zuckerrüben zerstört. (Zeitschrift f. Rüb.-Zucker-Industrie. Jahrg. XLII.)

—— und **Sorauer**, Jahresbericht über die Thätigkeit des Sonderausschusses für Pflanzenschutz. (Sep.-Abz. a. Jahrbuch d. deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft 1892.)

Galloway, B. T., Report on the Experiments made in 1891 in the treatment of plant diseases. (U. S. Department of Agriculture. Division of vegetable pathology. Bulletin Nr. 3. Washington 1892.)

Héribaud, J., Supplément à la flore d'Auvergne. Clermont-Ferrand, libr. Bellet et fils. 1892. In-18. 51 pg.

Holder, C. F., Living Lights: A Popular Account of Phosphorescent Animals and Vegetables. New and Cheaper ed. London, Low. 8vo. 96 p.

Huber, J., Observations sur la valeur morphologique et histologique des poils et des soies dans les Chaetophorées. (Extr. du Journal de Botanique. Septembre 1892.)

Kernobstsorten, die wichtigsten deutschen, in farbigen naturgetreuen Abbildungen v. W. Müller, herausgeg. im engen Anschluss an die »Statistik der deutschen Kernobstsorten« v. R. Goethe, H. Degenkolb und R. Mertens und unter Leitung der Obst- und Weinbau-Abthlg. der deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft. 12.—15. Liefrg. Gera, A. Nugel. Lex.-8. à 4 farb. Taf. m. 4 Blatt Text.

Klotz, Hermann, Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Keimblätter. Inauguraldissert. Halle. 8. 67 S. 1892.

Lustig, A., Diagnostik der Bacterien des Wassers. 2. Aufl. Ins Deutsche übersetzt von R. Teuscher, m. e. Vorwort von P. Baumgarten. Jena, G. Fischer. gr. 8. 128 S.

Mainguet, L., Le Melon, sa culture forcée. Nantes, impr. Mellinet et Cie. Société nantaise d'horticulture. 1892. In 8. 15 pg.

Masters, Maxwell T., Introductory address on some features of interest in the order of Conifers. (From the Journal of the R. Horticult. Society. Vol. XIV. Conifer Conference Report.)

—— List of Conifers and Taxads in cultivation in the open air in great Britain and Ireland. (Ibid.)

Mayoux, Mlle A., Recherches sur la valeur morphologique des appendices superstaminaux de la fleur des aristoloches. Paris, G. Masson. 1892. In-8. 62 pg. et 3 planches. (Annales de l'Université de Lyon. T. 2. 4. fascicule.)

Müller, W., und **F. O. Pilling**, Deutsche Schulflora. 20. bis 23. Lieferg. Gera, Th. Hofmann. gr. 8 m. 32 farb. Taf.

Peter, A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schule. 1. u. 2. Liefrg. 5 Blatt in Farbendr. Imperial-Format u. 12 S. Text in gr. 8. Cassel, Th. Fischer. 1892/93. Taf. I. Cucurbitaceae. Taf. II. Violaceae. Taf. III. Papaveraceae. Taf. IV. Liliaceae, Amaryllidaceae. Taf. V. Palmae.

Pfeffer, W., Ueber Anwendung des Gipsverbandes für pflanzenphysiologische Studien. (Berichte d. k. sächs. Gesellschaft d. Wissensch. Math.-physikal. Classe. Sitzg. v. 5. Decbr. 1892.)

Pic, G., Renseignements pratiques pour la culture du pommier et la fabrication du cidre en Vendée. La Roche sur-Yon, impr. Ve Ivonnet. 1893. In-16. 131 p.

Ramann, E., Forstliche Bodenkunde und Standortslehre. Berlin, Julius Springer. gr. 8. 479 S. m. 33 Abb.

Roux, N., Herborisations dans le Dauphiné méridional et au mont Ventoux. Lyon, impr. Plan. 1892. In-8. 22 pg.

Rohweder, J., Blüthendiagramme nebst Längsschnittbildern von ausgewählten einheimischen Blüthenpflanzen als Vertretern d. natürlichen u. d. Linné'schen Pflanzensystems zur Einführung in das Verständniss des Blüthenbaues und als Muster für das Diagramm-Zeichnen. Gotha, E. F. Thienemann. gr. 4. 16 S. m. 24 farb. Taf.

Sachs, J. v., Histoire de la botanique du XVI. siècle à 1860. Traduction française par Henri de Varigny. Paris, libr. Reinwald et Cie. In-8. 584 p.

Sagot, P., Manuel pratique des cultures tropicales et des plantations des pays chauds. Ouvrage publié après sa mort, complété et mis à jour par E. Raoul. Paris, libr. Challamel. In-8. 736 pg.

Stebler, F. G., und **C. Schröter**, Beiträge zur Kenntniss der Matten und Weiden der Schweiz. X. Versuch einer Uebersicht über die Wiesentypen der Schweiz. Mit 30 Holzschn. u. 1 Lichtdrucktafel. (Sep.-Abdr. a. d. Landwirthsch. Jahrb. der Schweiz. 1892.)

Strasburger, Ed., Zu dem jetzigen Stande der Kern- u. Zelltheilungsfragen. (Abdr. a. d. Anatom. Anzeiger. VIII. Jahrg. 1893. Nr. 6 und 7.)

Van Breda de Haan, J., Rood Rot en andere ziekten in het suikerriet. (Mededeelingen van het Proefstation voor Suikerriet in West-Java te Kagok-Tegal. Semarang 1892.)

Verhandlungen d. botanischen Vereins der Prov. Brandenburg. 34. Jahrg. 1892. Red. und herausgeg. von P. Ascherson, R. Beyer, M. Gürke. Berlin, R. Gärtner's Verlag. gr. 8. 4, 79 und 48 S. m. 2 Holzschn.

Villers, von, und **F. v. Thümen**, Die Pflanzen d. homöopathischen Arzneischatzes. Bearb. medicinisch von v. V., botanisch von F. v. Th. 49. u. 50. Lieferg. gr. 4. Dresden, Wilhelm Baensch. 16 S. m. 6 colorirten Kupfertafeln.

Willkomm, M., Bilder-Atlas des Pflanzenreichs, nach dem natürl. System bearb. 2. Aufl. In 21 Lieferungen. 58 fein color. Taf. m. über 600 Abbildg. mit Text 8 und 88 S. Esslingen, J. F. Schreiber. Fol.

Wilson, J. B., Catalogue of Algae collected at or near Port Phillip Heads and Western Port. (From the Proceedings of the Royal Society of Victoria 1892.)

Berichtigung.

S. 67, Z. 16/17 und 18 v. u. lies: »*Sciadopitys*« statt: *Leiadopitys*.

S. 68, Z. 15 v. u. lies: »Hort.« statt: Horst.

S. 69, Z. 20 v. u. lies: »Pall.« statt: Patt.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 8. 16. April 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Knuth, Paul, Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Kiel u. Leipzig, Verlag von Lipsius und Tischer. 1892. 8. 216 S.

Der Titel dieser uns vorliegenden Schrift enthält eine logische Unmöglichkeit. Die Botanik ist eine internationale Wissenschaft, ein Gemeingut der Menschheit, und hat daher keine Specialgeschichte in einer Provinz. Ihre Geschichte muss die grossen geistigen Bewegungen darlegen, welche in der Botanik geherrscht haben, sowie den Zusammenhang, in welchem sie mit den übrigen Zweigen der Naturwissenschaft, mit der Zoologie, der Biologie, der Chemie u. s. w. gestanden hat; dabei erscheinen die einzelnen Forscher entweder als Bahnbrecher oder als Träger der ihr Zeitalter bewegenden Ideen. — Für eine einzelne preussische Provinz liesse sich wohl eine Geschichte der botanischen Bestrebungen denken, welche entweder die Entwickelung ihrer botanischen Institute (Gärten, Museen, Sammlungen, Lehrstühle) zu schildern und dabei den an ihnen wirkenden Männern gerecht zu werden, oder aber den Fortschritt der botanischen Durchforschung der Provinz darzulegen hätte. Jede dieser Arbeiten, mit Sachkenntniss und gutem Geschmacke vorgetragen, könnte ein lebhaftes Interesse beanspruchen, namentlich wenn auf geschickte Weise gezeigt würde, wie die grossen Wogen des geistigen Lebens der Wissenschaft ihre Kreise auch in dem beschränkten Gebiete einer Provinz gezogen haben.

Von alledem findet sich in Knuth's Schrift aber Nichts. Sie krankt an dem unlösbaren Widerspruche, welchen schon ihr Titel aufweist. Gegliedert ist sie in 2 Hauptteile: I. Die Zeit vor Linné, II. die Zeit nach Linné, deren letzterer zerfällt in: 1. Geschichte der floristischen Erforschung des Gebietes; 2. Nordfriesische Inseln und Helgoland; 3. Biologie; 4. Phänologie. (Beide Hauptteile sind auch separat ausgegeben worden.) — In diesem Rahmen giebt sie eine fast rein chronologische Aufzählung der auf Schleswig-Holstein bezüglichen oder dort erschienenen Werke und Aufsätze. Die Titel werden sehr genau wiedergegeben und mancherlei biographische Notizen über die Verfasser beigefügt; der Inhalt wird eingehender oder kürzer resumirt. Urtheile entlehnt Knuth meistens anderen Schriften und führt dieselben in Anführungszeichen und unter Nennung der Quellen an. Nur auf die Autoren der Vor-Linné'schen Zeit geht er näher ein. So werden z. B. aus Peter Kylling's im Jahre 1688 erschienenen Viridarium danicum, die mit Standorten aus Schleswig-Holstein versehenen Pflanzen nach der heutigen Nomenclatur gedeutet. Ferner wird über Johann Daniel Major's überschwängliche Abhandlung über eine im Gottorpischen Garten zur Blüthe gelangende Aloë und den Streit zwischen Siricius und Waldschmidt, welcher sich an diese Pflanze knüpfte, eingehend berichtet, obwohl Knuth über diesen Streit bereits eine besondere Schrift geschrieben hat. Auch die älteste Flora danica (1647—1648 von Simon Paulli veröffentlicht) wird nicht nur durch Abdruck der Titelblätter und Capitelüberschriften, sowie Beschreibung der Titelkupfer, sondern auch durch Mittheilung einer Textprobe (Beschreibung der »*Acacia germanica,* sive *Prunus sylvestris*«) gewürdigt; ja sogar die Facsimilé's zweier Abbildungen (des *Ranunculus parvus nemorosus* und des *Ranunculus Moscatella,* S. 54 und 55) werden gegeben; dieselben sind aber seltsamer Weise im Text (S. 15) nicht citirt, so dass ihre Auffindung durch den Leser lediglich Sache des Zufalles ist. (Ebenso fehlt auf S. 29 der Hinweis auf die auf S. 57 ge-

gebenen Facsimilé's von Bildungsabweichungen aus Major's Dissertatio botanica.)

Trotz des Ausschlusses von fast Allem, was man von einer »Geschichte der Botanik« erwarten sollte, kommen doch in dem rein Thatsächlichen Sonderbarkeiten genug vor. So z. B. auf S. 106, wo erwähnt wird, dass G. F. W. Meyer in seiner Chloris Hannoverana und der Flora hannov. excursoria wiederholt Standorte vom rechten Elbufer angeführt habe, und der Verf. dann wörtlich fortfährt:

»Wenn auch manche von Meyer gebrachten Angaben für das Gebiet der Unterelbe nicht ganz zuverlässig sind, so ist doch sein Werk in Bezug auf das Gebiet von Ems und Weser als ein ebenso abschliessendes anzusehen, als Sonder's Flora Hamburgensis oder Häcker's Lübeckische Flora.«

Wenn es schon Bedenken erweckt, von einem »Abschlusse« auf dem Gebiete der Floristik sprechen zu hören, so traut man doch seinen Augen nicht, wenn man dieses Wort auf die Schriften eines G. F. W. Meyer angewendet sieht, welche von Unrichtigkeiten, Thorheiten und – – – Phantasien in einer Weise strotzen, dass man Mühe hat, die wenigen Weizenkörner aus der Spreu zu sondern. Und diese Bücher nennt Knuth in Einem Athem mit den Büchern von Sonder und Häcker!

Wie seltsam ist es auch, wenn (S. 109) Ferdinand v. Müller unter den Gewährsmännern Lange's in folgender Weise aufgeführt wird:

»Sir Ferdinand von Müller, geb. 1825 zu Rostock, 1840 Apothekerlehrling in Husum, 1845 Stud. pharmac. et rer. nat. in Kiel, 1847 Dr. phil., ging nach Melbourne, wo er K. C. M. G., F. R. S., F. G. S., F. L. S. und government's botanist ist. Als solcher wurde er geadelt. Seine zahlreichen Arbeiten über australische Pflanzen haben ihm einen Weltruf erworben. Seine in der weiteren Umgebung von Husum gemachten botanischen Beobachtungen veröffentlichte er in

Breviarium plantarum . . . . .«

Oder man schlage S. 186 auf. Nachdem der Verf. die fünf ersten »Arbeiten« von Hallier über Helgoland angeführt und resumirt hat (NB. ohne ein Wort der Entrüstung zu finden!) fährt er fort:

»Die letzte Veröffentlichung E. Hallier's über die Flora von Helgoland ist:

Bericht über die in den Jahren 1861 und 62 auf Helgoland gesammelten Landkryptogamen (Botan. Ztg., 24. Jahrg., 1866, Nr. 12, S. 89 bis 92).

Inzwischen hatte

N. Pringsheim, Dr. phil., Prof. der Bot. in Berlin, Geh. Regierungsrath, M. d. A.

Beiträge zur Morphologie der Meeresalgen, mit 8 Tafeln (. . . Citat . . .)

herausgegeben (. . . . Resumé . . .).

Ebenso hatte F. Cohn die vorhin schon erwähnte Abhandlung (s. S. 184)

Ueber einige Algen von Helgoland

veröffentlicht.«

Knuth selbst empfindet die Nothwendigkeit, diesen auf einen Faden aufgereihten Notizen und Einzelangaben einen anderen Hintergrund zu geben; daher der Versuch, auf den ersten 6 Seiten die Patres von Brunfels bis zu den beiden Bauhin, und im Beginn des zweiten Haupttheiles auf vier Seiten Linné zu würdigen, obwohl doch keiner dieser Männer in Schleswig gelehrt oder auch nur botanisirt hat. Im Beginn des 2. Haupttheiles werden auch die im ersten Haupttheile »übersehenen drei Männer«: Joachim Jungius, Jacob Albinus und David Vasmerus besprochen.

Natürlich führt Knuth auch seine eigenen überaus zahlreichen Schriften an. Er sagt über seine Flora der Provinz, auf S. 145:

»So lagen die Verhältnisse, als ich[1]) 1881 nach Kiel kam. Mit Erstaunen bemerkte ich das Fehlen einer Gesammtflora des Gebietes, das riesige aufgehäufte Material, die Energielosigkeit oder Gleichgültigkeit der zur Herausgabe einer Flora etwa berufenen Persönlichkeiten. Die Pflanzenwelt des Landes, vielfache Berührungspunkte mit derjenigen meiner neuvorpommerischen Heimath zeigend, zog mich an; ich studirte die Litteratur, die mir zu Gebote stehenden Herbarien, machte die Excursionen A. Engler's mit, durchstreifte im Laufe der nächsten Jahre nach allen Richtungen das Gebiet, versandte auszufüllende Standortslisten und schrieb die erste Flora desselben[2]) . . . . . . Der Erfolg meiner Floren war überraschender, als ich anzunehmen gewagt hatte; nicht nur waren sie trotz mancher Mängel, die einem Werke, welches einen Gegenstand zum ersten Male behandelt, stets anhaften müssen[3]), bald in hunderten von Exemplaren in der Provinz und in den interessirten Ländern verbreitet, sondern es wurde, wie aus den unten angeführten, zahlreichen Schriften hervorgeht, eifriger als je zuvor die Pflanzenforschung wieder aufgenommen. Der grösste Erfolg meiner Flora war aber das Erscheinen eines zweiten Werkes dieser Art.« — Diesen Erfolg, das etwas frühere Erscheinen von Prahl's, des besten Ken-

---

1) Paul Fritz Otto Wilhelm Knuth, geboren . . . . . .

2) Erschien bereits 1887. Fr. B.

3) u. a. 24 enggedruckte Seiten voll Nachträge und Berichtigungen zum ersten Theile, welche sofort nothwendig wurden. Fr. B.

ners der schleswig-holstein'schen Pflanzen »kritischer Flora«, wollen wir dem Verfasser gerne lassen, beziehen uns aber im Uebrigen auf unsere Besprechungen von Knuth's Flora in diesen Blättern 1887, 6. Mai und 30. Decbr.

Eine »Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein« ist die vorliegende Schrift nicht; indessen enthält sie eine Menge von richtigen Citaten und Notizen. Zur Steuer der Wahrheit aber muss hervorgehoben werden, dass die meisten derselben bereits in Prahl's Kritischer Flora II, S. 3—63 veröffentlicht worden sind.

Fr. Buchenau.

Schütt, Franz, Analytische Planktonstudien. Ziele, Methoden und Anfangs-Resultate der quantitativ-analytischen Planktonforschung. Kiel, 1892.

Verf. ist zu seiner 117 Seiten umfassenden Abhandlung durch den Umstand veranlasst, dass die Ziele der Hensen'schen Methodik von den Angreifern vielfach verkannt worden sind, und dieser Umstand allein, vor allem aber auch die Wichtigkeit des Gegenstandes überhaupt wird ein ausführlicheres Referat genügend rechtfertigen. Die Schrift ist in einem eindringlichen und ruhigen Tone gehalten und die angewandte Beweisführung fast immer zwingend.

Verf. bespricht erst ganz allgemein die Ziele der Planktonforschung, setzt dann ihre Methodik aus einander und lässt sich endlich über die praktische Anwendung der Methodik aus. Als Anhang sind eine Anzahl von analytischen Belegen in Gestalt interessante Aufschlüsse gebender Zahlentabellen gegeben und der Abhandlung eine übersichtliche Karte beigefügt, welche den Planktongehalt der oberen 200 m des (nord)atlantischen Oceans nach den Messungen der Planktonexpedition der Humboldtstiftung zur Anschauung bringt.

I. Ziele. Während die »zoologischen Stationen« (der historisch berechtigte Name passt nicht mehr für die jetzt viel weiteren Zwecken dienenden Anstalten) sich auf die Küstenorganismen beschränken müssen, ist es Aufgabe der Hochseeexpeditionen, die weitere geographische Verbreitung der Küstenorganismen zu studiren und festzustellen, welche Thiere und Pflanzen ausschliesslich der Hochsee angehören. Der grossartig angelegten, dennoch hauptsächlich die Tiefseeformen berücksichtigenden englischen Challengerexpedition ist in neuerer Zeit ergänzend die deutsche Planktonexpedition zur Seite getreten, welche sich den systematischen Fang der mikroskopischen Planktonformen zur ersten Aufgabe machte. Dadurch dass sie eine vorher nur in zweiter Linie in Betracht gezogene Frage als Hauptziel verfolgte, dass sie einen neuen und eigenartigen Curs einschlug, indem sie den atlantischen Ocean wiederholt in kurzer Zeit durchkreuzte und endlich dadurch, dass sie ganz allgemein, wie schon jetzt feststeht, eine grosse Anzahl neuer Formen sammelte, ist dieser Expedition ein für allemal ihre Berechtigung zugestanden und ihre Wichtigkeit für alle Zeiten gesichert. Indem sie besonders die quantitative Frage in exakter Weise ihrer Lösung näher zu bringen suchte, wird sie zugleich Aufschluss geben können über allgemeinere Fragen, welche die Meeresbiologie der einzelnen Species betreffen und zu einer besseren Anschauung über den Stoffwechsel des Meeres und die allgemeine Meeresbiologie führen als bisher. Statt einer blossen Beschreibung der Species kann jetzt auf einer solideren Basis die Frage nach der Entstehung der Species erörtert werden.

II. Methodik. Die erste Frage, welche Hensen, der Leiter der Planktonexpedition, aufstellt, lautet: Was ist zu einer bestimmten Zeit im Meere an Lebewesen enthalten? Die erste, wenn auch noch unvollkommene Antwort darauf giebt die Volumbestimmung, welche wir dadurch erhalten, dass wir mit einem Netz von bestimmter Oeffnung (bei der Planktonexpedition 0,1 qm) eine Wassersäule von bestimmter Höhe (bei der Planktonexpedition 200 m) abfiltriren, dasselbe in einer gewissen Entfernung an einer zweiten Stelle wiederholen, um dann durch geeignete Interpolation die Masse des Fanges der durchlaufenen Strecke zu finden. Die Auszählung des Fanges giebt uns sodann den weiteren Aufschluss über seine einzelnen Componenten und über ihre Mengenverhältnisse. Das von Hensen benutzte Netzzeug ist die Seidengaze, deren sich die Müller zu bestimmten Zwecken bedienen, und die sich durch grosse Feinheit und gleiche Grösse der nicht verschiebbaren Maschen auszeichnet. Auf das spitzkegelförmige Netz ist, hauptsächlich zur Verkleinerung der Oeffnung, ein undurchlässiger Netzkegel mit gleicher Basis aufgesetzt und unten ein Sammeleimer angebracht. (Das Nähere in dem Hensen'schen Hauptwerke: »Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren.« V. Bericht der Kommission zur wissensch. Unters. d. d. Meere. Kiel 1887.) Verf. widmet den verschiedenen bisher üblichen Methoden, die Verticalverbreitung der Organismen festzustellen, eine ausführliche Besprechung, nach welcher das horizontale Fischen mit offenen oder mit Schliess-

netzen für quantitative Zwecke, besonders deshalb durchaus ungenügend ist, weil wir die Bahn, welche das Netz durchläuft, nicht vollkommen in unserer Gewalt haben. Für quantitative Fänge beschränkte sich deshalb Hensen auf das verticale Fischen mit dem oben ganz kurz beschriebenen Netz. Dabei führte er Stufenfänge so aus, dass er bei jedem Fange um einen bestimmten Intervall tiefer ging, wobei die Differenz der verschiedenen Fänge das Material giebt, welches nur in dem betreffenden Tiefenintervall vorhanden ist, oder er bediente sich eines anderen Netzes, das eine veränderte Form des Palumbo-Petersen-Chun'schen Netzes ist.

Die Conservirung des Fanges, bei der ein Materialverlust durch verschiedene Manipulationen fast ganz vermieden werden kann, geschieht in Pikrinschwefelsäure oder Sublimat. Das ausgewaschene Material wird sodann in Alcohol übergeführt.

Die Auswerthung des Fanges am Lande geschieht qualitativ in der bisher üblichen, quantitativ in folgender Weise.

Um die Totalmasse festzustellen, dienen Volumen- und Gewichtsbestimmung. Das Rohvolumen erhalten wir, wenn wir die Menge des Materials im Messcylinder nach 24stündigem Absetzen ablesen. Da Fänge von gleicher oder ähnlicher Beschaffenheit sich auch in derselben Weise absetzen, so ist die Bestimmung des Rohvolumens zugleich ein empfindliches Reagens auf eintretende Verschiedenheiten. Die Werthe sind nur relative und unter sich vergleichbar, ebenso wie diejenigen, die uns das dichte Volumen giebt, das wir durch Verdrängung oder durch Absaugen erhalten, wobei die capillar anhaftende Flüssigkeit mit in die Rechnung geht. Das wirkliche Volumen könnte man nur durch die sehr schwierige und zeitraubende Berechnung des Volumens jedes einzelnen Individuums erhalten. Absolutes Volumen endlich nennt Verf. das Volumen der Trockensubstanz, welches von dem Material der Planktonexpedition nicht bestimmt werden konnte.

Die Gewichtsbestimmung der Totalmasse liefert, wie Hensen zeigte, nur ungenaue Resultate und kann nach den bisherigen Methoden nicht ohne Opferung des Materials ausgeführt werden.

Zur Feststellung der Masse der einzelnen Theile führt nur ein Weg, der der Zählung, welche zum grösseren Theile unter dem Mikroskope geschehen muss. Näheres über Hensen's Zählmikroskop und die dazu gehörigen Einrichtungen bei Hensen selbst.

III. Anwendung der Methodik. Bevor Hensen den Plan zu einer grösseren Expedition fasste, prüfte er seine Methode auf einer Anzahl kleinerer Expeditionen und Excursionen, die vom Verf. kurz besprochen werden. Hier geht Verf. auch in einem wichtigen Abschnitt auf die Fehler der Methode, ihre Quellen und die Bestimmung ihrer Grösse ein. Da auch die feinste Maschenöffnung doch immer noch 0,0025 qmm beträgt, so werden sehr kleine Organismen, z. B. die Bacterien nicht abfiltrirt. Dass die Masse der letzteren sehr gering ist, dafür liefert die Planktonexpedition, an der ein Bacteriologe Theil nahm, selbst den Beweis. Dass die Fangfähigkeit des Netzes bei der Planktonexpedition gross genug war, steht ausser allem Zweifel. (Darauf zielende Vorwürfe, als hätte die Expedition z. B. in der Sargassosee zu wenig gefangen, sind deshalb hinfällig.) Die durch die Bewegungen des Schiffes entstehenden Fehler (Abweichung der Netzbahn von der Lothlinie) wurden durch Accumulatoren und geschicktes Manövriren möglichst gering gemacht. Die durch Fremdkörper verursachten Fehler treffen nur die Volummessung, nicht die Zählung. Verluste beim Conserviren s. o. Vielmehr fällt die Ungenauigkeit in's Gewicht, die man beim Ablesen des Volumens begeht; sie hält sich aber doch noch in Grenzen, die wichtige Schlüsse gestatten. Bezeichnen wir mit F den Totalfehler, mit fg (Bewegung des Schiffes), fn (Unvollkommenheit des Netzes), fc (Verlust beim Conserv.) und fv (Fehler der Volumenablesung) die einzelnen Fehler, so gilt die Formel $F = fg + fn + fc + fv$. Zur Feststellung von F machte Hensen hinter einander an derselben Stelle zwei Fänge, wobei ein Abtreiben des Schiffes und ein geringer Zeitunterschied als fu in Rechnung zu ziehen ist. Die Differenz der Fänge ergiebt dann den Fehler der Methode. Aus den 54 Doppelfängen Hensen's hat Schütt nach der Methode der kleinsten Quadrate den mittleren Fehler = 19,7 % berechnet. Die gefundene Genauigkeit genügt, wie schon Hensen gezeigt hat, vollkommen für die beabsichtigten Versuche. Bei der Planktonexpedition wurden die Doppelfänge zu gleicher Zeit gemacht mit demselben Resultate.

Des weiteren schliesst Verf. unter dem Gesichtspunkte einer Prüfung der Methode eine Besprechung der auf der Planktonexpedition gefundenen Volumina an. Die dabei constatirten sehr grossen Schwankungen des Volumens sind sicher nicht durch einen Fehler der Methode veranlasst, sondern, wie sich streng nachweisen lässt, durch die Verhältnisse des Meeres bedingt. Die Strecken, wo die Schwankungen sehr gering sind, das Volumen sehr gleichmässig ist, fallen mit den grossen Meeresflächen zusammen. Bei neuen Stromgebieten tritt eine plötzliche Aenderung des

Volumens ein. In den Mischgebieten kalter und warmer Ströme, der Irminger See und dem Westgrönlandstrom treffen wir ein sehr hohes Planktonvolumen, in dem dazwischen liegenden kalten Ostgrönlandstrom dagegen eine auffällige Volumveränderung. In der Sargassosee ist das Volumen sehr gering und gleichmässig und zwar von gleicher Grösse bei der ersten und bei der zwei Monate später erfolgenden zweiten Durchquerung. Ist dies Zufall? Schütt bemerkt dazu mit vollem Recht: »Dann wäre es ein sehr wunderbarer Zufall. Es würde sehr interessante Resultate versprechen, wenn man berechnen könnte, wie gross die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein solches Zusammentreffen »zufällig« eintritt. Ich glaube, diese Wahrscheinlichkeit würde den Werth 0 nicht sehr viel überschreiten.« Noch will ich die eigenthümlichen Schwankungen des Volumens beim Durchschneiden des Südäquatorialstromes kurz erwähnen, die mit der um diese Jahreszeit sich von Süden vorschiebenden Kältezunge in Zusammenhang gebracht werden. (Hierzu die Karte.)

Auch die Frage, ob die Gleichmässigkeit der Vertheilung gross genug ist, um bei der engsten practisch möglichen Stichprobenentnahme Interpolation zu gestatten, ist durchaus in bejahendem Sinne zu beantworten, wie Verf. an einer Reihe Thatsache klar nachweist, die ich der Kürze wegen hier nicht referiren kann.

Obgleich die Planktonexpedition hauptsächlich die horizontale Verbreitung der Organismen in's Auge fasste, wurden doch auch eine grössere Anzahl von Stufenfängen in der oben angedeuteten Weise gemacht. Als Resultat ergab sich, dass »die Hauptmasse des Planktonmaterials sich in der obersten Wasserschicht zwischen 0 und 200 m Tiefe befindet. In den folgenden Schichten ist überall noch Material enthalten, aber verglichen mit der Menge der Oberflächenschichten in verschwindend geringen Mengen« (S. 87). Alle entgegenstehenden Angaben sind Phantasien und beruhen auf unvorsichtiger Verallgemeinerung einzelner Erfahrungen.

Auch dem Einflusse der Zeit widmet Verf. eine eingehende Berücksichtigung. Die beiden Hauptfragen, was zu einer bestimmten Zeit an Plankton im Meere enthalten sei und wie sich dasselbe mit der Zeit verändert, wurden bisher nur durch Küstenstudien zu lösen versucht. Für die westliche Ostsee wurde in dieser Hinsicht von Hensen constatirt, dass sowohl das Gesammtvolumen wie seine einzelnen Theile im Laufe des Jahres wechseln. Das Gesammtvolumen wies mehrere Maxima im Jahre auf, während entgegen der bisherigen Anschauung, die einzelnen Species ein regelmässiges und rasches Aufsteigen der Curve zu einer bestimmten Jahreszeit zeigen. Nach den Untersuchungen des Verf. im Golfe von Neapel, die mehrfach als Bestätigungen der Hensen'schen Resultate herangezogen werden, sind dort die Verhältnisse ähnliche. Die täglichen Schwankungen betreffend verdienen die Resultate, die Schütt ebenfalls bei Neapel erhielt, volle Beachtung, auch wenn sie, äusserer Schwierigkeiten halber, mit einer anderen Methode, welche weniger exact ist wie die Hensen'sche, gewonnen wurden. Sie zeigen, dass keine Regellosigkeit herrscht, sondern »dass sowohl zeitlich (bezieht sich auf tägliche Ungleichheiten, die etwa durch wechselnde meteorologische Verhältnisse hervorgerufen sein könnten) wie local die Gleichmässigkeit in der Planktonvertheilung eine sehr grosse ist.« Zum Schluss discutirt Verf. den Einfluss der Zeit auf oceanische Verhältnisse, bezüglich deren wir noch auf Hypothesen angewiesen sind. Besonders in den kalten Meeren wird sich, wie an der Küste, eine Periodicität des Planktons nachweisen lassen. Dagegen wird in den Tropengegenden, entsprechend den sehr geringen Schwankungen in Temperatur und Beleuchtung, die Planktonmasse während des ganzen Jahres eine grosse Gleichmässigkeit aufweisen. Nur die Strömungen sind von Einfluss, die zu den verschiedenen Jahreszeiten verschiedene Formen von Norden und Süden bringen. Aber auch sie kommen für die Sargassosee nicht in Betracht. Sie repräsentiren das nivellirende Princip, welches die Ungleichheit in der Vertheilung des oceanischen Planktons, die durch Temperatur- und Beleuchtungsverschiedenheiten entsteht, wieder auszugleichen und eine allgemeinere Mischung herbeizuführen strebt.

Die Schütt'sche Schrift kann jedem empfohlen werden, der sich mit dem Ziele der Planktonforschung vertraut machen will, denn das Hensen'sche Hauptwerk wird nur der mit vollem Verständniss lesen, der selbst practisch bei der Planktonforschung thätig ist. Referent, der, leider nur kurze Zeit, an der quantitativen Untersuchung des Planktonmaterials sich betheiligte, aber mit dem Gegenstande genug vertraut zu sein glaubt, um ein eignes Urtheil zu äussern, kann sich den Schütt-schen Ausführungen in vollem Maasse anschliessen und möchte einer gedeihlichen Weiterentwicklung der so grosse Ziele verfolgenden Planktonforschung alles Glück wünschen.

Kuckuck.

Ambronn, H., Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histo-

logischen Untersuchungen. Leipzig, J. H. Robolsky. 1892. 59 S. m. 27 Textabbildungen und einer Farbentafel. 8.

Unter obenstehendem Titel hat der Verf. ein kleines Schriftchen veröffentlicht, das auf möglichst bequeme Weise den Gebrauch des Polarisationsmikroskopes für histologische Zwecke lehren soll. Seine Benutzung ist, wie Verf. mit Recht hervorhebt, eine sehr geringe, obwohl es sich in vielen Fällen mit Vortheil verwenden liesse. Es beruht dies wohl zumeist auf der vorgefassten Annahme grosser Schwierigkeiten, die mit derlei Untersuchungen verbunden seien, und die in der That vorhanden sind. Der Verf. war durch seine bekannte eingehende Beschäftigung mit den einschlägigen Fragen besonders zur Bearbeitung einer solchen Anleitung berufen. Er hat es auch verstanden, das Nöthige auszusuchen und ohne mathematische Formeln in leicht verständlicher Weise zu erklären. Vorausgesetzt sind nur die allereinfachsten Vorkenntnisse, die Elemente der Undulationstheorie, wie sie auf einer höheren Schule vorgetragen werden; im Weitern wird möglichst an leicht anzustellende Versuche angeknüpft.

Der Inhalt mag aus den Ueberschriften der acht Kapitel entnommen werden: Gewöhnliches und polarisirtes Licht. — Isotropie und Anisotropie, Elasticitätsellipsen. — Interferenzfarben doppelbrechender Substanzen. — Additions- und Subtractionsfarben, Lage der optischen Elasticitätsellipse. — Cylindrische und kugelige Objecte. — Bestimmung der Gestalt der Elasticitätsfläche, Rotations- und dreiachsige Ellipsoide. — Gefärbte Objecte, Pleochroismus. — Untersuchung im convergenten Licht.

Zu kritischen Bemerkungen bietet sich kein Anlass. Die Theorien über die Ursache der Anisotropie der organischen Substanzen hat der Verf. ganz bei Seite gelassen, »da sie nur geeignet wären, bei dem Anfänger Verwirrung hervorzurufen«. Der Referent hätte wenigstens eine Nebeneinanderstellung der einschlägigen Meinungen nicht für unangebracht gehalten. Streng genommen passen sie freilich nicht in den Rahmen einer »Anleitung zum Gebrauche des Polarisationsmikroskopes« hinein, doch wird ein denkender Anfänger, der die Anleitung wirklich benützt hat, schliesslich doch die Frage nach der Ursache des Beobachteten sich vorlegen, ohne sie beantwortet zu finden.

Die Tafel mit den Newton'schen Farben, aus der mikroskopischen Physiographie der Gesteine von Rosenbusch entnommen, wird die Kenntniss der Reihenfolge der Interferenzfarben bedeutend erleichtern.

Correns.

Klinggräff, H. von, Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens. Danzig 1893. kl. 8. 317 S.

Das vorliegende Werkchen ist für die Mooslieb-haber der Provinzen bestimmt und dürfte seinem Zwecke in vollem Maasse entsprechen. Die behandelten Arten werden in ausführlicher deutscher Diagnose beschrieben. Die Flora scheint nach demselben nicht wesentlich von den anderen Gebieten Norddeutschlands abzuweichen, an nordischen Formen wären etwa die *Fontinalis*arten, *Dichelyma capillaceum*, *Cinclidium stygium*, an oceanischen *Dicranella crispa*, *Sphagnum Wulffianum*, *Schistidium maritimum*, an südlichen *Homalothecium Philippeanum*, *Hypnum imponens* und *Haldanianum*, an alpinen die beiden *Distichien*, *Funaria microstoma* zu erwähnen. Gewiss wird zumal an Lebermoosen noch mancherlei zu finden sein, wie denn *Blyttia* und *Mörkia* fehlen, von denen die erste wenigstens sicher dort erwartet werden muss. Die neueren Untersuchungen haben gebührende Berücksichtigung gefunden, wenn auch die Gruppirung der *Hepaticae* z. B. aus praktischen Gründen nicht Leitgeb's Darlegungen folgt. Immerhin hätte die Zusammenfassung von *Haplomitrium* mit *Sarcoscyphus* und *Alicularia* zur Familie der Gymnomitricae vermieden werden sollen. Im übrigen ist das Büchlein für seinen practischen Zweck zu empfehlen und wird gewiss Anregung zu weiterer Durchforschung des Gebietes geben.

H. Solms.

Jumelle, H., Recherches physiologiques sur les Lichens.

(Extrait de la Revue générale de botanique. T. IV, 1892.)

Die Flechten bieten als symbiotische Vereinigung von Pilzen und Algen für den Experimental-Physiologen insofern ein besonderes Interesse, als er das Verhalten der Flechte als physiologische Einheit mit jenem ihrer einzelnen Componenten vergleichen kann. Jumelle untersuchte vorzüglich den Gasaustausch und dessen Abhängigkeit von äusseren Einflüssen. Die Bestimmungen der zu den Versuchen verwandten Flechten wurden durch den bekannten Lichenologen Abbé Hue revidirt, so dass sie als vollkommen zuverlässig betrachtet werden dürfen.

Im ersten Kapitel wird der Gaswechsel der Flechten betrachtet. Der Pilz athmet nur, die Alge aber athmet und kann am Lichte Kohlenstoff

assimiliren. Im Dunkeln muss also die Flechte einem gegebenen Volum Luft O entziehen, und CO_2 ausscheiden. Die Veränderung, die die belichtete Flechte in einem gegebenen Volumen Luft hervorbringt, wird verschieden sein, je nachdem die CO_2-Zersetzung durch die Alge die CO_2-Ausscheidung von Alge und Pilz zusammen überwiegt oder hinter ihr zurückbleibt. Nur wenn die CO_2-Zersetzung das Uebergewicht besitzt, kann die Flechte in ihrer Ernährung — abgesehen von N und den Mineralsalzen — unabhängig vom Substrat sein. Einschlägige Versuche waren schon von Bonnier und Mangin angestellt worden, die belichteten Strauch- und Blattflechten hatten aber mehr CO_2 ausgeschieden als sie zersetzen konnten.

Jumelle stellte ähnliche Versuche mit denselben Objecten an, erhielt aber das entgegengesetzte Resulat. Dabei war die den Flechten dargebotene Luft sehr kohlensäurereich (7—8%). Bei Strauch- und Blattflechten, die von diffusem Licht getroffen werden, überwiegt die CO_2-Zersetzung die CO_2-Bildung beträchtlich. Dies kann auch ohne besonderen Apparat durch die Blasenausscheidung in CO_2-haltigem Wasser gezeigt werden. Bei den Krustenflechten soll dagegen im diffusen Licht die CO_2-Ausscheidung die O-Ausscheidung überwiegen, nur bei directer Besonnung soll die CO_2-Zersetzung beträchtlicher als die CO_2-Ausscheidung ausfallen.

Jumelle betrachtet in Folge dieser Resultate alle Flechten als in ihrer Ernährung vom Substrat nicht abhängiger als eine gewöhnliche grüne Pflanze. Die Ansicht mag richtig sein, Referent möchte aber hervorheben, dass die von Jumelle ausgeführten Versuche durchaus nicht so beweisend sind, wie der Verf. meint. Eine eigentliche Bilanz zwischen CO_2-Aufnahme und CO_2-Ausscheidung wird nicht gegeben. Wenn man aber mit Hilfe der mitgetheilten Zahlen das Plus der CO_2-Zersetzung im Licht und die CO_2-Abscheidung im Finstern für je eine Stunde berechnet, erhält man zum Theil (z. B. für *Cladonia rangiferina*) für letztere grössere Werthe, so dass also der in zwölf hellen Stunden assimilirte Kohlenstoff nicht ausreicht, den Kohlenstoffverlust durch Athmung während zwölf Dunkelstunden zu decken. (4,825 gr *Clad. rangifer.* zersetzte am Licht pro Stunde 0,25 cm^3 CO_2 und schied im Dunkeln 0,56 cm^3 CO_2 aus.) Dann ist nicht zu vergessen, dass die den Flechten dargebotene Atmosphäre viel kohlensäurereicher war als es die gewöhnliche Luft ist und dass diese künstliche Steigerung des CO_2-Gehaltes auch die Assimilationsthätigkeit steigert. Endlich ist zu bedenken, dass am Licht die CO_2-Zersetzung die CO_2-Ausscheidung bei einer Pflanze deutlich überwiegen und diese doch saprophyt sein kann. Ist dies bekanntlich doch selbst bei *Neottia* der Fall. Die Unabhängigkeit vom Substrat kann eben nur durch Culturversuche bewiesen werden.

Noch schlimmer als bei den Strauch- und Blattflechten steht es mit der Unabhängigkeit der Krustenflechten vom Substrat. Ref. hält zwar nicht für unmöglich, dass es den einschlägigen Versuchen von Jumelle ebenso gehen wird, wie es jenen von Bonnier und Mangin hier gegangen ist, dass sich nämlich bei nochmaliger Prüfung auch für diese schon bei diffusem Licht ein Ueberwiegen der CO_2-Zersetzung herausstellt. Sonst würde bei diesen Flechten selten die CO_2-Zersetzung die CO_2-Bildung überwiegen. Man denke nur, wie selten manche Krustenflechten von Sonnenstrahlen getroffen werden, wenn sie z. B. auf der Nordseite von Felsen oder in nebelreichen Gebieten des hohen Nordens oder der Alpen wachsen. Trifft sie dann einmal die directe Sonne, so trocknen sie bald aus und mit diesem Austrocknen tritt eine Reduction des gesammten Gasaustausches, mithin auch der Kohlenstoffassimilation ein, wie Jumelle im zweiten Kapitel selbst zeigt.

Das zweite Kapitel behandelt den Einfluss des Wassergehaltes auf das Leben der Flechten. Nach dreimonatlichem Aufbewahren in lufttrockenem Zustande scheint die Fähigkeit, Kohlenstoff zu assimiliren, verloren gegangen zu sein. Auch wenn die Flechten das Maximum des Wassergehaltes besitzen, enthalten sie weniger Wasser als Phanerogamen oder Pilze. Lufttrocken athmen und assimiliren sie nicht in nachweisbarem Grade. Mit steigendem Wassergehalte steigt der Gasaustausch, Assimilation und Respiration in gleicher Weise, zunächst sehr rasch, dann immer langsamer, vor dem Maximum des Wassergehaltes liegt das Optimum für den Gasaustausch. Dies von Jumelle nicht näher erörterte Verhalten dürfte sich in gleicher Weise erklären, wie die geringere Assimilation und Respiration eines mit Wasser injicirten Blattes.

Im dritten Kapitel wird der Einfluss einer Temperaturerhöhung auf das Leben der Flechten erörtert. Die Resistenz ist viel grösser als bei den Phanerogamen, sie beruht auf dem Mangel an »Constitutionswasser«, wie sich Jumelle ausdrückt, das heisst auf der Fähigkeit, ohne Schaden sehr stark austrocknen zu können. So athmeten Exemplare, die drei Tage bei 45°, 15 Stunden bei 50°, 5 Stunden bei 60° existirt hatten, nach dem Wiederbefeuchten beinahe ebenso stark, wie normale Individuen. Die Kohlenstoffassimilation wurde bei der Mehrzahl der Versuche sehr rasch unterdrückt und zwar bleibend, während die Athmung noch lange fortbestehen kann. Den Grund hierfür findet Jumelle in der geringen Beständig-

keit des Chlorophylls, die Alge geht bei einer Temperatur zu Grunde, der der Pilz widersteht. Die Versuche ergaben zum Theil widersprechende Resultate, wie Jumelle selbst hervorhebt. So überwog das eine Mal nach dreistündigem Aufenthalt bei 50° die Athmung die Kohlenstoffassimilation, ein ander Mal überwog nach neunstündigem Aufenthalt bei 60° bei Exemplaren derselben Flechte (*Evernia prunastri*) die Assimilation die Athmung. Auch ein Laubmoos (*Orthotrichum affine*) assimilirte nach siebentägigem Aufenthalt bei 55° noch deutlich. Verf. stellte auch mit Phanerogamen Versuche an, wobei sich eine bedeutend geringere Resistenz herausstellte, wie nach den bekannten Versuchen von Sachs von vornherein zu erwarten war.

Im vierten Kapitel endlich bespricht der Verf. das Verhalten der Flechten bei niedrigen Temperaturen. Dass sie in dieser Beziehung sehr viel aushalten können, ist bekannt. Im Freien sind sie bei grosser Kälte sehr wasserarm, fast lufttrocken. Sie vertragen aber auch im wassergesättigten Zustande sehr tiefe Temperaturen. Um solche hervorzubringen, bediente sich der Verf. des Apparates von Drion und Loir (mit flüssiger SO_2) und des »Cryogène Cailletet« (flüssige CO_2). Bei minus 10° erlosch die Athmung. Sie ist zunächst bei minus 9° noch intensiver als bei längerer Dauer des Versuches bei minus 4°. Jumelle erklärt dies durch ein allmähliches Zunehmen der Eisbildung in der Flechte. Die Assimilation soll selbst noch bei minus 30 bis minus 35° fortdauern, nicht nur bei Flechten, sondern auch bei *Picea excelsa* und *Juniperus communis*. Es muss also auch bei diesen niedrigen Temperaturen etwas flüssiges Wasser in den Zellen vorhanden sein.

Correns.

Inhaltsangaben.

Archiv der Pharmacie. Bd. 231. Heft 2. F. Lüdy, Untersuchungen über die Sumatrabenzoe und deren Entstehung. — E. Schmidt, Notiz über die Bestandtheile der Sumatrabenzoe. — Id., Ueber Papaveraceen-Alkaloide. — G. König und W. Tietz, Ueber die Alkaloide der Sanguinaria-Wurzel.

Centralblatt für Bacteriologie u. Parasitenkunde. Bd. 13. Nr. 8/9. A. Koch, Ueber Verschlüsse und Lüftungseinrichtungen für reine Culturen. — L. Landois, Brütapparat mit selbstthätiger Regulirung eines constanten Temperaturgrades ohne Anwendung von Gas und Elektricität. — **Nr. 10.** Trenkmann, Beitrag zur Biologie des Kommabacillus.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. I. Nr. 9. Nicolai Kromer, Glykosid der *Ipomoea pandurata* M. — Engelhardt, Hyänanchin. — Mohrberg, Cephalanthin. — J. Lawes und Gilbert, Die Stickstoffquellen der Leguminosen. — M. Bleisch, Bittere Milch. — H. Gane, Analyse von Ingwer. — M. Hollrung, Einfluss der dem Boden zu Düngungszwecken einverleibten Kalisalze auf die Rübennematode. — P. Dunnington und C. Whitlock, Analyse von Tschernozem oder schwarzer Erde. — F. Sestini, Zusammensetzung einiger Ackererden von Gura. — N. v. Thümen, Bekämpfung der Kartoffelkrankheit. — E. Giltay, Kupferkalk- und Eisenkalklösung gegen Kartoffelkrankheit. — **Nr. 10.** E. Schulze und A. Likiernik, Constitution des Leucins. — G. de Chalmot, Lösliche Pentosen in den Pflanzen. — A. Béchamp, Arabisches Gummi. — Berthelot und André, Humussubstanzen. — P. Cazeneuve, Constitution des Kamphers. — H. Haller, Kamphersäure. — E. Chr. Hansen, Neue Versuche das Genus Saccharomyces zu streichen. — H. B. Gibson, Entwickelung von Stickstoff während der Fäulniss. — J. Krieger, Wird der Zucker während der Gährung in der Hefezelle oder ausserhalb derselben zersetzt. — M. Gruber, *Mikromyces Hofmanni*. — Rubner, Modus der Schwefelwasserstoffbildung bei Bacterien; Wanderungen des Schwefels im Stoffwechsel der Bacterien. — S. Krüger, Einfluss des constanten elektrischen Stromes auf Wachsthum und Virulenz der Bacterien. — P. Karplus, Ueber die Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Methylmerkaptan durch ein Harnbacterium. — E. Mesnard, Lokalisirung der fetten Oele beim Keimen der Samen. — Berthelot und André, Die Rolle des Schwefels in den Pflanzen. — **Nr. 11.** Nastjukow, Witz' Oxycellulose. — J. O'Sullivan, Einwirkung von Hefe auf Rohrzucker. — H. Krannhals, Wachsthum der Kommabacillen auf Kartoffeln. — Rohrer, Antiseptische Wirkung des Chloralcyanhydrins. — J. de Christmas, Mischung von Antisepticis. — Finkelnburg, Variabilität der Cholerabacillen. — E. Weibel, Neue im Brunnenwasser gefundene Vibrionenart. — O. Bujwid, Zwei neue Arten von Spirillen im Wasser. — J. Uffelmann, Biologie des Cholerabacillus. — E. Cramer, Zusammensetzung der Bacterien in ihrer Abhängigkeit vom Nährmaterial. — C. Schmitt, Die Weine des herzoglich nassauischen Kabinetskellers. — H. Will, Notiz betreffend den Nachweis von wilden Hefearten in Brauereihefen. — O. Reinke, Maltosegehalt und Vergährbarkeit von Malzwürzen und Maischen. — H. Morris und G. Wells, Unterbrochene Gährung.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893. II. Jahrg. 3. Heft. März. Hartig, Wachsthumsgang und Holz der kanadischen Pappel. — Id., Wachsthumsgang und Holz der Robinie. — John Booth, Die ausländischen Holzarten in Bayern. — v. Tubeuf, Ueber die Erfolglosigkeit der Nonnen-Vernichtung durch künstliche Bacterien-Infectionen.

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Bd. XIII. Heft 3. H. Hankin, Bemerkungen zur Mittheilung des Herrn Dr. H. Bitter, Ueber die bacterienfeindlichen Eiweisskörper des Organismus. — Behring und Knorr, Ueber den Immunisirungswerth und Heilwerth des Tetanusheilserums bei weissen Mäusen. — Knorr, Experimentelle Untersuchungen über den *Streptococcus longus*. — Green, Ueber den Werth der Kupfersalze als Desinfectionsmittel.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 9.** 1. Mai 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Paris 1892. Tome CXV. Octobre, Novembre, Décembre.

p. 473. Sur un bois fossile contenant du fluor. Note de M. L. Phipson.

Im Anschluss an eine Notiz von Carnot bemerkt Verf., dass er vor 30 Jahren schon in einem fossilen Holz von der Insel Wight 32,45% Phosphorsäure und 3,90% Fluor nachgewiesen habe und dass dementsprechend dieses Holz wahrscheinlich durch phosphorsauren Kalk und Flussspath versteinert sei.

p. 474. Identité de la cascarine avec la rhamnoxanthine. Note de M. L. Phipson.

Das Cascarin, welches Leprince als gelbe, krystallisirende Substanz aus *Cascara sagrada* (*Rhamnus prushiana*) isolirte (Compt. rend. 1. août 1892), ist identisch mit dem vom Verf. 1858 aus der Rinde von *Rhamnus frangula* isolirten Rhamnoxanthin von der Formel $C_{12} H_5 O_5$.

p. 475. Influence de la lumière électrique sur la structure des plantes herbacées. Note de M. Gaston Bonnier.

Im Anschluss an seine frühere Notiz (s. S. 75 d. Ztg.) berichtet Verf. hier über Versuche mit krautartigen Pflanzen, die er unter dem Einfluss electrischen Bogenlichtes hielt. Die Versuche gingen bei Tag und Nacht brennenden Lampen sieben Monate lang. Bei Beleuchtung mit diesen Lampen gaben 12 g Blätter von *Ranunculus bulbosus* in 400 ccm Luft, worin 6% CO_2 waren, bei 13° und 2 m Entfernung von der mit Glasglocke versehenen Lampe in der Stunde 1,05 O aus, während sie bei diffusem Tageslicht 0,52 und in heller Sonne (15. Juni) 3,95 ausgaben.

Die eigentlichen Versuche wurden mit Hyacynthen, *Primula sinensis, Pelargonium, Tulipa, Crocus Myosotis, Osyris*, Getreidepflanzen, *Linum*, Kresse, Kartoffeln, *Stachys tuberifera* etc. gemacht und im Einverständniss mit früheren Autoren gefunden, dass manche Pflanzen selbst im discontinuirlichen electrischen Lichte absterben, besonders wenn dies ohne Glasglocke wirkt. Andere zeigten lebhafteres Grün, intensivere Blüthenfarben, überhaupt stärkere Entwickelung. Die meisten Pflanzen leiden aber doch schliesslich an zu starker ununterbrochener Assimilation.

Manche, wie Zwiebelpflanzen, Getreidekeimlinge, Holz- und Wasserpflanzen konnten sich aber anpassen. Die erwähnten übernormal entwickelten Pflanzen zeigten Pallisadengewebe, Dicke der Lamina, Zahl und Grösse der Gefässbündel bei continuirlicher electrischer Beleuchtung stärker entwickelt als bei discontinuirlicher und zwar deutlicher, wenn die Lampen Glocken besassen. Dabei kann die Form der Blätter sich bisweilen stark ändern. Bei Pflanzen, die solche Behandlung länger aushielten, zeigten sich die später entstehenden Organe schwächer differencirt. Untergetauchte Wasserpflanzen waren in solchen Versuchen anatomisch nicht anormal ausgebildet. Die im continuirlichen nicht durch Glocken geschützten Licht gehaltenen Pflanzen zeigten hypertrophirte Gewebe oder stellenweise anormale Ausbildung.

Im Allgemeinen findet Verf., dass das directe electrische Licht durch seine ultravioletten Strahlen, die durch Glas abgefangen werden können, der Gewebeausbildung schadet, selbst wenn die Pflanzen 3 m von den Lampen entfernt sind.

p. 521. Sur la respiration, la transpiration et le poids sec des feuilles développées au soleil et à l'ombre. Note de M. L. Géneau de Lamarlière.

Im Anschluss an seine frühere Mittheilung über

die Assimilationsenergie von Sonnen- und Schattenblättern untersucht Verf. jetzt in gleicher Weise auch Athmung, Transpiration und Trockensubstanzgehalt. Zur Bestimmung der Athmungsenergie hielt er die Blätter im luftdicht geschlossenen Raume in mit Luft gefüllten gleichgrossen Gefässen im Dunkeln 6 Stunden lang und analysirte dann die Luft. Es producirte dann z. B. ein Sonnenblatt von *Fagus* 0,016, ein Schattenblatt 0,007 ccm CO_2 pro Quadratcentimeter, und ähnliche Resultate ergaben andere Pflanzen. Die Sonnenblätter athmen deshalb stärker, weil sie aus mehr Zellschichten bestehen, wie die Schattenblätter, und deshalb mehr Protoplasma führen.

Die Transpiration prüfte Verf. an einem in der Sonne gewachsenen und einem im Schatten entwickelten Zweig, die unter gleichen Beleuchtungsbedingungen luftdicht in je eine verschlossene Glocke eingeführt waren, worin gewogenes Chlorcalcium sich befand. Die Sonnenblätter transpirirten stärker, z. B. gaben von *Fagus* Sonnenblätter 0,032, Schattenblätter 0,024 g Wasser per Flächeneinheit aus. Schliesslich enthalten Sonnenblätter auch mehr Trockensubstanz, wie Schattenblätter, bei *Fagus* z. B. war das Verhältniss von Trockengewicht zu Lebendgewicht 0,47 gegen 0,37.

p. 524. Sur la structure du tissu assimilateur des tiges chez les plantes méditerranéennes. Note de M. William Russell.

Verf. untersucht an Pflanzen der französischen, mediterranen Departements, die auf den trockenen Heiden (garigues) wachsen, ob auch diese schon die Eigenthümlichkeit der Wüstenpflanzen zeigen und das Assimilationsgewebe theilweise in den Stamm verlegen. Er findet dies bestätigt und constatirt in der Anordnung jenes Gewebes drei Typen:

1. Form der *Osyris alba*. Das Stammassimilationsgewebe bildet einen vierschichtigen Palissadenzellenring dicht unter der Epidermis. Hierin gehört auch *Cressa cretica*, *Tamarix africana*, *Lavatera Olbia*, *Convolvulus cantabrica*, *Corispermum hyssopifolium*, *Calycotome spinosa*, *Statice virgata*.

2. Form der *Rubia tinctorum*. Das Assimilationsgewebe ist nur in den Ecken palissadenförmig entwickelt. Von der Epidermis ist es durch Collenchym- oder Sclerenchymbündel getrennt. So bei *Specularia falcata*, *Spartium junceum* und allen Pflanzen mit geflügelten Stengeln.

3. Form des *Cistus albidus*. Das ziemlich dicke Assimilationsgewebe besteht aus dünnwandigen, unregelmässigen Zellen, die eine Art Sternparenchym bilden. Die äusserste Schicht ist palissadenförmig entwickelt. So bei *Stoehelina dubia*, *Helichrysum Stoechas*, *Globularia Alypum*, *Convolvulus lineatus*.

p. 525. Étude expérimentale de l'action de l'humidité du sol sur la structure de la tige et des feuilles. Note de M. Auguste Oger.

Verf. hat *Lampsana communis*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Mercurialis annua*, *Chenopodium album*, *Balsamina hortensis*, *Impatiens glanduligera* und *Scrophularia aquatica* vergleichsweise sehr trocken und sehr nass cultivirt und gefunden, dass im Feuchten die Pflanzen grösser werden. Zugleich ändert sich das Aussehen der Pflanzen, da auf trocknem Standort die Verzweigungen abortiren und deshalb dort eine Aehre steht, wo im Feuchten eine Traube ausgebildet wird (*Lampsana*, *Balsamina*, *Mercurialis*). Auf feuchtem Standort vergrössern sich die oberen Blätter in der Länge mehr als in der Breite und werden daher lanzettförmig, die obern Internodien vergrössern sich. Die Inflorescenzen concentriren sich auf trocknem Standort mehr. *Impatiens glanduligera* hat auf feuchtem Boden eine lockere Traube, auf trocknem fast eine Dolde.

Von anatomischen Veränderungen constatirt Verf., dass die Epidermis auf feuchtem Standort ihre äusseren Wände stärker ausbildet, vorhandene Kanten am Stengel zu Flügeln (*Sonchus*) werden und Flügel auf trocknerem Boden reducirt auftreten (*Scrophularia aquatica*). Im Feuchten vermehrt sich oft die Bündelzahl (*Lampsana*, *Balsamina hortensis*), der Durchmesser der Gefässe vergrössert sich, der nicht verholzte Theil des Bündels reducirt sich, der Basttheil plattet sich ab. Die secundären Holzbildungen treten im Feuchten zehn Mal stärker auf und bleiben andererseits bei *Mercurialis annua* auf trocknem Boden ganz aus. Marksclerenchym entwickelt sich im Feuchten besonders um die primären Bündel, das Mark bildet sich im Feuchten stärker aus, aber auch die centrale Markhöhle. Demnach bezieht sich die Querschnittsvergrösserung im Feuchten hauptsächlich auf den Centralcylinder, da die Epidermis sich nicht stärker ausbildet. Die basale Anschwellung der Internodien von *Mercurialis annua* und *Impatiens glanduligera* ist im feuchteren Boden stärker und verschwindet im Trocknen. Man kann demnach bei einer gegebenen Species künstlich Veränderungen derselben Dignität hervorrufen, wie solche in der anatomischen Systematik zur Unterscheidung von Species benutzt werden.

p. 535. Végétation des lacs des monts Jura. Note de M. Ant. Mangin.

Verf. hat 57 von den 62 Juraseen untersucht und findet dort nur 50 Pflanzenspecies (35 Phanerogamen, 2 Gefässkryptogamen, 2 Muscineen, 9 Characeen). Derselbe See enthält nie mehr als 20, gewöhnlich 5—9, manchmal nur 4 Species. Am besten sind Nymphaeaceen, Potamogetoneen

und Characeen vertreten. Die Vegetation ist in drei Zonen vertheilt. Erstens die Uferzone bis 2 m Tiefe, dann die Zone des *Nuphar luteum* bis 5 m Tiefe und dann die Tiefenregion. Die Vertheilung der Vegetation ist von der Tiefe der einzelnen Seebezirke abhängig, aber auf den Reichthum der Flora hat letztere keinen Einfluss. Die Höhenlage der Seen wirkt wenig auf die Zusammensetzung der Vegetation, wie erklärlich ist, da die biologischen Eigenschaften der Wasserpflanzen sie vom Klima ziemlich unabhängig machen. Auf chemische Einflüsse des Seewassers dürfte zurückzuführen sein, dass die in den Granitseen der Vogesen häufige *Isoetes* im Jura fehlt und dass dafür die kalkliebenden *Chara* häufig sind. *Chara* verkalkt successive weniger, je mehr sie in tieferes Wasser kommt, wahrscheinlich weil die Lebensprocesse in der Nähe von Luft und Licht lebhafter sind.

p. 569. Nouvelles recherches sur la fixation de l'azote atmosphérique par les microbes; par M. Berthelot.

Um dem Verständniss der Stickstofffixirung durch niedere Organismen näher zu kommen, stellt Verf. bezügliche Versuche mit einem in seiner Zusammensetzung besser als Erde bekannten Substrat, nämlich mit Humussäure an. Und zwar verwendet er natürliche Humussäure aus Boden und künstliche aus Zucker. Letztere war fast stickstofffrei, erstere enthielt 3,61 % N. Die Versuche wurden in 6 Liter fassenden, fest verschlossenen Kolben also mit abgegrenztem Luftvolum vom 30. Juni bis 22. October geführt und mit einigen ccm gewöhnlichen Wassers inficirt, in dem sich beim Stehen grüne Organismen entwickelt hatten. In den vier Kolben entwickelten sich weisse mikroskopische Vegetationen, und es entstand dabei Kohlensäure, die Verf. auf eine Einwirkung des Sauerstoffs auf die Humussäure theilweise unter Beihülfe kleiner Organismen zurückführen zu sollen glaubt.

Versuch	I	II	III
Gebundener Stickstoff im Anfang	0,1805 g	0,1805 g	0,0010 g
Stickstoffgewinn	0,0104 »	0,0156 »	0,0026 »

Versuch	IV	V
Gebundener Stickstoff im Anfang	0,0010 g	0,1805 g
Stickstoffgewinn	0,0024 »	0,0545 ».

Versuch V mit 5 g natürlicher Humussäure lief vom Herbst 1891 bis Juni 1892. In diesem Versuch hatten sich weisse und grüne Vegetationen entwickelt.

Bei dieser Stickstoffgewinnung müssen niedere Organismen betheiligt sein, da Humussäure unter dem ausschliesslichen Einfluss von Luft und Licht keinen Stickstoff fixirt.

p. 615. Du rétablissement de la forme dite sporangiale chez les Diatomées. Note de M. P. Miquel.

Durch successive Cultur in sterilisirten, mit passenden Nährstoffen versetzten Macerationsflüssigkeiten kann man die Diatomeen nach vorheriger successiver Verkleinerung ihres Umfanges leicht zur Auxosporenbildung bringen. Bei *Melosira nummuloïdes* nimmt das Plasma in diesem Falle an Volum zu, verlässt langsam die Schalen und bildet dann eine Kugel, deren Haut bald verkieselt und aus der durch Theilung neue Individuen hervorgehen, die doppelt so grossen Durchmesser haben wie die Auxosporenmutterzelle.

Melosira varians bildet Kugeln, die doppelt so breit sind, wie die Mutterzellen und sich mit einer dicken Haut umgeben und wahrscheinlich Dauersporen sind.

Bei *Cyclotella comta* bildet das Plasma, indem es unter Volumvergrösserung die Schalen verlässt, eine scheibenförmige Masse.

Nitzschia palea ist die günstigste Form für Beobachtung der Auxosporenbildung. Hier nimmt das Plasma an Volum zu, drängt die Schalen dadurch mehr und mehr auseinander und wächst in Richtung der Hauptachse der *Nitzschia* weiter, bis ein gegen 70 µ langer mit Oel und Endochromplatten erfüllter Körper entstanden ist, der sich merkwürdigerweise in der Flüssigkeit herumbewegt.

Die Auxosporenbildung ist nicht die Folge einer Befruchtung und gewöhnlich auch nicht die einer Conjugation. Den Schleim, in dem nach den Autoren die Diatomeen keimen sollen, konnte Verf. mikroskopisch nicht finden.

p. 659. Sur la fixation de l'azote libre par les plantes. Note de MM. Th. Schloesing fils et Em. Laurent.

Im Verfolg ihrer früheren Versuche haben Verf. jetzt Untersuchungen über Stickstoffassimilation höherer Pflanzen in stickstoffreicherem Boden gemacht und finden auch hier keine Stickstoffassimilation der Versuchspflanzen.

Directe analytische Methode.

Gasförmiger freier Stickstoff in ccm.

	Anfangs	Mehr am Anfang	Mehr am Schluss
1. Controllversuch ohne Vegetation	759,3	0,9	—
2. Hafer	4585,9	3,0	—

Indirecte Methode.

Stickstoff mg

	Anfangs in Boden, Nährlösung, Aussaat	Mehr am Anfang	am Schluss
1. Controllversuch ohne Vegetation	299,3	0,7	—
2. Hafer	426,6	2,7	—
3. *Brassica* (Colza)	299,8	—	0,9
4. Gramineen	431,0	—	0,1
5. Kartoffeln	550,9	6,5	—

p. 673. Sur l'appareil secreteur des *Copaifera*. Note de M. Léon Guignard.

Die Sekretbehälter von *Copaifera* sind in primären Geweben, wie Rinde, Mark, Blattgeweben, Hohlräume unbestimmter Grösse. Im Holz dagegen stellen sie in der inneren Schicht jedes Jahresringes liegende anastomosirende und die ganze Länge der Schicht durchziehende Gänge dar. Diesen letzteren Holzsekretkanälen ähneln diejenigen anderer Pflanzen nur entfernt. Diese im Holz verlaufenden Kanäle von *Copaifera* sind schizogen und treten als Lücken im Meristem sehr früh auf. Schizogene Sekretbehälter im Holze von Leguminosen waren sonst nicht bekannt. Die anatomische Differenzirung der diese Kanäle umgebenden Zellen ist hier in den verschiedenen Organen verschieden weit gediehen. Diese Zellen sind im Blatt und Rindenparenchym am meisten individualisirt, weniger im Wurzelmark und am wenigsten im Holz und sind überhaupt im Vergleich zu denen anderer Pflanzen am wenigsten differenzirt.

Die Kanäle verschiedener Jahresringe stehen in der Höhe der Astinsertionen mit einander auch durch Anastomosen in Verbindung.

p. 675. Nouvelles observations sur la sexualité et la castration parasitaire. Note de M. Ant. Mangin.

Verf. verbreitet sich hier zuerst über die Verschiedenheiten, welche die Entwickelung der Staminodien von *Lychnis dioica* zeigt und ist geneigt, dieselbe als Folge lokaler Rassenbildung aufzufassen.

Im Anschluss an seine frühere Mittheilung, wonach auch die sterilen Blüthen von *Muscari comosum* Staminodien haben, will er nun seine Ansicht beweisen, dass *Ustilago Vaillantii* in *Muscari* sich ebenso entwickelt, wie Vuillemin dies für *U. antherarum* in *Lychnis vespertina* gezeigt hat. Die sterilen Blüthen von *Muscari* führen Staminodien und zwar um so grössere, je näher sie den fertilen Blüthen stehen. Nur diese Staminodien, aber nicht die fruchtbaren Antheren der fertilen Blüthen, werden von der *Ustilago* durchwuchert. Das weibliche Organ ist in sterilen Blüthen durch einen kleinen Höcker bezeichnet, der desto kleiner wird, je näher man der Spitze der Inflorescenz kommt.

Der Parasit bringt auch diesen zum Hypertrophiren, aber nie zur Production von Ovulis. Selten kommt bei befallenen *Muscari* auch vor, dass die Axe und die Blüthenstiele der Inflorescenz zu lang und zu dick werden.

(Schluss folgt.)

Sachs, Julius, Gesammelte Abhandlungen über Pflanzenphysiologie. II. Band. Abhandlung 30—43 vorwiegend über Wachsthum, Zellbildung und Reizbarkeit. Mit 10 lith. Tafeln und 80 Textbildern. Leipzig, Wilh. Engelmann. 1893. 8. 566 Seiten.

Dieser zweite Band bildet die Fortsetzung und den Schluss der ganzen vom Verf. herausgegebenen werthvollen Sammlung von Abhandlungen, deren erste Hälfte bereits von uns in Nr. 51 Jahrg. 1892 dieser Zeitschrift angezeigt worden ist.

Als Inhalt finden wir 4 Abhandlungen über das Wachsthum von Sprossen und Wurzeln; 5 Abhandlungen über die Tropismen als Reizwirkungen an wachsenden Pflanzentheilen; 3 Abhandlungen über Beziehungen zwischen Zellbildung und Wachsthum und 2 Abhandlungen über die causalen Beziehungen vegetabilischer Gestaltungen.

Das grosse Verdienst, welches sich der Verf. durch die Herausgabe dieser beiden Sammelbände erworben hat, wird gewiss von Jedem, zumal aber von denjenigen dankbar anerkannt werden, welche selber auf den interessanten Gebieten der Pflanzenphysiologie forschend thätig sind.

Wortmann.

Koch, Alfred, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. Zweiter Jahrgang. 1891. Braunschweig, Harald Bruhn. gr. 8. 261 Seiten.

Nachdem der erste Band dieses sehr nützlichen Jahresberichtes, wie nicht anders zu erwarten war, überall freundliche Aufnahme gefunden hat, ist nun auch der zweite Band recht pünktlich erschienen. Der Umfang dieses letzteren hat, verglichen mit dem des ersten, um 71 Seiten zugenommen, was aber, wie Verf. auch selber hervorhebt, nicht durch grössere Breite der einzelnen

Referate entstanden ist, sondern seinen Grund in der grösseren Zahl der besprochenen Arbeiten hat. An der Eintheilung des Inhaltes und der kurzen, aber doch präcisen Abfassung der einzelnen Referate ist keine Aenderung eingetreten, so dass wir die Empfehlungen und Wünsche, welche wir bei Erscheinen des ersten Bandes schon ausgesprochen haben (d. Zeitung, Jahrg. 1891, S. 817), auch bei diesem zweiten nur wiederholen können.

Wortmann.

Willkomm, M., Das Herbar. Wien, A. Pichler's Wittwe und Sohn. 1892. gr. 8. 155 S. m. 47 Illustrationen.

Der Name des bekannten Verf. bürgt dafür, dass die Anweisungen des kleinen Buches für das Sammeln, Bestimmen und Trocknen der Pflanzen, für die dabei anzuwendenden und abgebildeten Geräthe und für die Anlegung von Herbarien von Pflanzen aller Art practisch und zuverlässig sind. In der Einleitung werden Notizen über den Werth von Herbarien und die wichtigsten botanischen Tauschvereine, in einem Anhange Nachrichten über die hervorragendsten öffentlichen und im Privatbesitze befindlichen Herbarien in Europa gegeben. Nicht nur der Anfänger wird aus dem Buche vielfache Belehrung schöpfen, sondern auch der fortgeschrittene Sammler findet darin nützliche Auskunft über manche ihn interessirenden Specialfragen.

Kienitz-Gerloff.

Mittheilung.

65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Nürnberg

vom 11. bis 15. September 1893.

Nachdem der Gesammt-Vorstand beschlossen hat, die 65. Versammlung unter Beibehaltung des vorjährigen Organisationsplanes in der Zeit vom 11.—15. September 1893 in Nürnberg abzuhalten, so haben wir auf Wunsch der Geschäftsführer die Vorbereitungen für die Verhandlungen der Abtheilung

Nr. 4 Botanik

übernommen und beehren uns hiemit, die Herren Vertreter des Faches zur Theilnahme an den Sitzungen ganz ergebenst einzuladen.

Wir bitten, Vorträge und Demonstrationen frühzeitig — bis Ende Mai — bei dem unterzeichneten Einführenden anmelden zu wollen, da die allgemeinen Einladungen, welche Anfang Juli versendet werden, bereits eine vorläufige Uebersicht der Abtheilungs-Sitzungen bringen sollen.

Der Einführende:	Der Schriftführer:
August Schwarz	Dr. Buchner
Kgl. Stabsveterinär Maximiliansplatz 23.	pract. Arzt Karolinenstrasse 27.

Personalnachrichten.

Am 4. April starb in Genf Alphonse de Candolle im Alter von 87 Jahren.

Vor Kurzem starb plötzlich Dr. Jännicke, 2. Bibliothekar und Lehrer der Botanik an der Senckenberg-Stiftung in Frankfurt a/M. und Privatdocent der Botanik an der technischen Hochschule zu Darmstadt. Zu seinem Nachfolger in der Stellung in Frankfurt wurde Professor Möbius aus Heidelberg gewählt.

An Stelle des verstorbenen Professor Dr. Prantl wurde der bisherige Privatdocent an der Universität Berlin Dr. Pax als Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens an die Universität Breslau berufen.

Die bisher von dem inzwischen als Assistent an den botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java berufenen Dr. Hallier bekleidete Stellung eines Assistenten am botanischen Museum und botanischen Garten der Universität Göttingen wurde dem Dr. Giessler, bisher Assistent am botanischen Institut der Universität Jena, verliehen.

In die Stelle des Assistenten am pflanzenphysiologischen Institut der Universität Göttingen, welche bisher Privatdocent Dr. Alfred Koch inne hatte, wurde Dr. Dreyer, zuletzt in St. Gallen, früher in Jena, berufen.

Inhaltsangaben.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. XIII. Nr. 13. C. Plaut, Zur Technik. II. — **Nr. 14 und 15.** P. Drossbach, Plattenverfahren zur Reincultur von Mikroorganismen auf flüssigen Nährböden.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. I. Nr. 12. A. Müntz und A. Ch. Girard, Stickstoffverluste im Dünger. — O. Löw, Bedeutung der Kalk- und Magnesiasalze in der Landwirthschaft. — L. Jumeau, Stickstoffhaltige Düngemittel. — R. Sachsse und A. Becker, Verhalten des Eisenoxyds im Boden und den Gesteinen. — P. Uhlitzsch, Rückstände der Erdnussölfabrikation. — H. Ost, Die Bestimmung des Fluors in Pflanzenaschen. — J. Schermer, Zwei neue Reactionen auf Santonin. — Deltour, Stärkebestimmung nach Baudry. — **Nr. 14.** Th. Waage, Saponinpflanzen. — Wyndham R. Dunstan und E. F. Harrison, Kenntniss der Akonitalkaloide. — — Wyndham R. Dunstan und F. H. Carr, Kenntniss der Akonitalkaloide. — W. Majert und A. Schmidt, Piperazin. — W. Göhlich, Kenntniss des Codeins. — E. Schmidt, Atropin. — G. Archbold, Eiweisskörper des Mais. — E. Spizzichino, Das ätherische Oel von *Eucalyptus globulus*. — J. Vuilsteke, Studium der Diastase. — G. Marpmann, Käsegährung und Käsepilze. — Sander, Wachsthum von Tuberkelbacillen auf pflanzlichen Nährböden. — P. Frosch, Verbrei-

tung des Diphtheriebacillus im Körper des Menschen. — A. Pasquale, Vergleichende Untersuchungen über Streptokokken. — E. Germano und G. Maurea, Vergleichende Untersuchungen über den Typhusbacillus. — A. Jörgensen und Just Chr. Holm, Kritik des Verfahrens von Effront für die Reinigung und Conservirung der Hefe mit Hilfe von Flusssäure. — J. Effront, Anwendung der Fluoride in der Gährungsindustrie. — **Nr. 15.** C. Tanret, Inulin, Pseudoinulin und Inulenin. — W. Wiley, Honig von der Aphis oder Blattlaus. — E. Merck, Adonit, ein krystallisirender Körper aus *Adonis vernalis.* — Id., Beziehungen zwischen Atropin, Apoatropin und Belladonnin. Hyoscyamin. Berberinum carb. cryst. Alkaloide aus *Corydalis cava.* Hydrastinum bitartaricum crystallisatum. Veratrinum crystallisatum. — A. Soldaini, Die Alkaloide der weissen Lupine. — K. Flaack, Milchsterilisirung. — E. von Freudenreich und F. Schaffer, Einfluss des Lichtabschlusses auf die Reifung des Emmenthaler Käses. — Th. Arnst und F. Hart, Zusammensetzung einiger Gewürze.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Februar 1893. J. Lütkemüller, Beobachtungen über die Chlorophyllkörper einiger Desmidiaceen (m. 2 Taf.). — P. Ascherson, *Sparganium neglectum* (Schluss). — P. Magnus, Ueber das monströse Auftreten von Blättern und Blätterbüscheln an Cucurbitaceenfrüchten. (m. 1 Taf.) — V. Schiffner, Bemerkungen über die Terminologie. — A. v. Degen, *Centaurea affinis* Friv. und *Linum thracicum* Griseb. — E. von Halácsy, *Centaurea Formanekii* sp. n. — A. Hansgirg, Ueber *Chaetosphaeridium Pringsheimii* und *Aphanochaete globosa.*

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Halle. Bd. 65. Heft 4/5. C. Lüdecke, Die Gesteine und Böden der Muschelkalkformation von Göttingen.

Botanical Gazette. 1893. January. J. D. Smith, Undescribed plants from Guatemala (*Sloanea pentagona, Xanthoxylum foliolosum, Ouratea podogyna, Haya Rodriguezii, H. Heydeana, Bumelia pleistochasia, B. leiogyna, Styrax conterminum, Ehretia Luxiana, Juanulloa Sargii* (1 plate), *Tynanthus guatemalensis, Schlegelia cornuta, Aegiphila falcata* spp. nn.). — B. Maxwell, Roots of Ranunculaceae. — F. Atkinson, Texas Root Rot of Cotton. — H. Campbell, A vacation in the Hawaiian Islands. — **February.** B. Maxwell, Comparative study of roots of Ranunculaceae (3 plates). — C. Robertson, Flowers and insects. — M. Coulter and N. Rose, N. American Umbelliferae (*Enantiophylla* g. n.) (1 plate). — A. Schneider, Influence of anaesthetics on plant transpiration (1 plate). — F. Cook, Is *Polyporus* carnivorous?

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 1893. January. W. Rowlee Akenes and Seedlings of Compositae (5 plates). — A. Heller, *Asplenium Bradleyi* — H. Rusby, *Senecio Robbinsii* (1 plate). — **February.** T. Morong, *Listera borealis* sp. n. and notes on Orchids. — B. Sudworth, Nomenclature. — A. Rydberg, The American Black Cottonwood, *Populus angustifolia* James and *P. acuminata* sp. n. (1 plate). — D. Halsted, A Century of American weed seeds. — A. Heller, Flora of Luzerne County, Penn. — L. Britton, *Rusbya* (g. n. Vacciniaceae).

Gardener's Chronicle. 11. February. H. Boscawen, Banier Island, N. Zealand. — G. Baker, Synopsis of *Canna* (cont.). — **25. February.** *Galanthus byzantinum* Baker sp. n.

Journal of the Linnean Society. Botany. XXIX. Nr. 203. January. N. Williams, Monograph of *Dianthus.*

Proceedings of the Royal Society of London. Vol LII. Nr. 318. Marshall Ward, Experiments on the Action of Light on *Bacillus anthracis.*

The Journal of Botany british and foreign. March 1893. Nr. 363. W. H. Beeby, Our endemic list. — E. G. Baker, Synopsis of Genera and Species of Malveae. — D. Marquand, The Mosses of Guernsey. — E. F. Linton, Rubi of Woburn Sands. — E. S. Barton, A provisional list of the marine algae of the Cape of Good Hope. — W. A. Clarke, First Records of British Flowering Plants. — Short Notes: *Vicia bithynica* in Hampshire. — *Rubus ammobius* Focke in E. Ross. — *Ajuga pyramidalis.* — **Nr. 364.** W. West, Notes on Scotch Fresh-water Algae. — N. Dixon, Notes on the British Species of *Campylopus.* — J. Britten, Ray's Herbarium. — E. S. Barton, A provisional list of the marine algae of the Cape of Good Hope (cont.). — J. F. White, Notes on Bristol plants. — H. Waddell, Distribution of Lejeuneae in Ireland. — A. Somerville, Additional records for the Scilly Isles. — H. Pearson, In memory of Benjamin Carrington. — Short Notes: *Lophocolea spicata* Tayl. — *Alchemilla.* — *Epilobium Lamyi* F. Schultz.

Annals of Botany. Vol. 7. Nr. 25. March 1893. A. C. Seward, On the genus *Myeloxylon* (Brong.) (2 Plates). — D. H. Scott and G. Brebner, On the secondary tissues in certain Monocotyledons (3 Plates). — B. G. Cormack, On a cambial development in *Equisetum* (1 Plate). — R. Green, On vegetable ferments. — Notes: E. Overton, On the reduction of the Chromosomes in the nuclei of plants. — P. Groom, Botanical Notes Nr. 4. On the Velamen of Orchids; Nr. 5, The Influence of external conditions on the form of leaves. — A. Swan, On the resisting vitality of the spores of *Bacillus Megaterium* to the condition of dryness.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome VII. Nr. 2. Roux und Vaillard, Contribution à l'étude du tétanos. — Vincent, Sur les résultats de l'association du streptocoque et du bacille typhique chez l'homme et les animaux. — Wermischeff, Recherches sur les microbes acétifiants. — **Nr. 3.** Sanarelli, Moyens de défense de l'organisme contre les microbes après vaccination et dans la guérison.

Bulletin de la société botanique de France. Tome 39. 10. Mars 1893. Session extraordinaire tenue en Algérie à la fin d'avril 1892. Battandier, Les anciens botanistes algériens. — Trabut, Discours sur les applications des connaissances botaniques à l'agriculture en Algérie. — Guinier, La végétation sous le couvert des arbres. — Vilbouchewitch, Étude geo-botanique des terrains salants. — Trabut, Germination du *Cocos nucifera.* — Id., Développement des carpelles chez un Dattier mâle. — Id., Sur la déhiscence des capsules dans le genre *Eucalyptus.* — Clary, Herborisations dans le djebel Amour. — Battandier et Trabut, Note sur un *Podanthum* nouveau de la flore d'Algérie. — Hérail, Herborisations faites par la Société durant le voyage d'Alger à Biskra. — **Deuxiéme partie.** Hérail, Herborisation faites par la Société durant le voyage d'Alger à Biskra (fin). — Id., Liste des plantes récoltées aux environs d'Alger. — L. Chevallier, Rapport sur l'exploration de l'oued Biskra. — Id., Excursion à la Fontaine-Chaude. — Id., Herborisation à la Montagne de sable et aux sources de Aïn-Oumach. — Id., Rapport sur l'herborisations à El Outaya. — J. Arbost, Rap-

port sur les herborisations faites à El Kantara. — Rapport sur l'herborisation faite aux environs de Batna. — Id., Rapport sur l'herborisation faite à la forêt des Cèdres et au djebel Tougour. — Id., Rapport sur l'herborisation faite à Lambèse. — Trabut, Rapport sur une herborisation à Ain M'lila. — Doumet-Adanson, Liste des espèces récoltées ou notées entre Biskra et Ouargla. — Gerber, Rapport sur la visite faite au Jardin d'essai du Hamma, près d'Alger. — Id., Rapport sur la visite faite au Jardin Landon près de Biskra. — Sauvageau, Sur les Algues d'eau douce récoltées en Algérie pendant la Session de la Société botanique en 1892.

Journal de Botanique. 1. Fevrier. L. Mangin, Recherches sur les composés pectiques (cont.). — J. Vesque, La tribu des Clusiées (cont.). — J. Müller, Lichenes neo-caledonici a cl. B. Balansa in Nova Caledonia lecti. — **16. Fevrier, 16. Mars.** L. Guignard, Sur le développement de la graine (cont.). — **16. Fevrier.** J. Vesque, La tribu des Clusiées (cont.). — G. Poirault, L'oxalate de calcium chez les Cryptogames vasculaires. — P. Hariot, Sur quelques Ustilaginées. — **1. Mars.** P. van Tieghem, Classification des Basidiomycètes. — E. Belzung, Sur les sulfates et les nitrates des plantules en voie de germination. — **1. et 16. Mars.** J. Müller, Lichenes neo-caledonici (cont.).

Nuovo Giornale botanico Italiano. Vol. XXV. 1893. Nr. 2. S. Sommier, Risultati botanici di un viaggio all' Ob inferiore. — N. C. Kindberg, Excursions bryologiques faites en Suissc et en Italie. — E. Baroni, Osservazioni sul polline di alcune Papaveracee.

Rivista di Patologia vegetale. 1892. Vol. I. Nr. 1. A. N. Berlese, Rapporti tra *Dematophora* e *Rosellinia*. — **Nr. 2—5.** A. N. Berlese, Id. (cont. et fine.) — **Nr. 6—12.** A. N. Berlese, Osservazioni critiche sulla *Cercospora Vitis* Sacc. — V. Peglion, Studio anatomico di alcune ipertrofie indotte dal *Cystopus candidus* in alcuni organi del *Raphanus raphanistrum*. — A. N. Berlese, Sopra una nuova malattia fungina del Leccio. — Rassegna di lavori di Teratologia e Patologia vegetale.

The Botanical Magazine. Vol. 7. January 1893. Nr. 71. R. Yatabe, *Dianella straminea* n. sp. — J. Shimoyama, Chemical Researches on te *Aconitum* and other Plants. — K. Sawada, Plants Employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoea. — S. Hori, On Agricultural Plants. — Miscellaneous: Bacteria. — Action of the nucleolus on Turgescence of the Cell. — Plants flowering during September in Kasuya County, Fukuoka Ken. — Relation between Earthquake and Plants. — *Heleocharis plantaginea*. — *Cycas revoluta*. — Appendix: Analytical Key to the Phanerogamous Plants. — **February. Nr. 72.** R. Yatabe, *Senecio Bonninsimae* n. sp. — K. Sawada, Plants employed in the Japanese Pharmacopoea. — K. Okamura, Notes on some Japanese Algae. — J. Shimoyama, Chemical Researches on the *Aconitum* and other Plants. — Miscellaneous: Bacteria. — Herbarium of Novelist Bakin. — Plants collected in Misaki. — Protoplasm and Irritability. — Aleurone grains. — A New Locality of *Ecklonia radicosa*. — Relation between the Algae of the Behring and Ochotsk Seas. — Appendix: Analytical Key to the Phanerogamous Plants.

Neue Litteratur.

Atti della commissione consultiva per la fillossera: sessione del giugno 1892 (Ministero di agricoltura, industria e commercio. Roma, tip. Nazionale di G. Bertero, 1892. 8. 129 p. con tavola. (Annali di agricoltura, 1892. Nr. 195.)

Bennett, A. W., Recent observations on fertilisation and hybridity in plants. (Natural science. Vol. 2. Nr. 13. March 1893.)

Berlese, A. N., Il Valore dei Fermenti selezionati nella vinificazione. (Estr. dal Giornale di Viticoltura, Enologia ed Agraria. Anno I. 1893. Nr. 4.)

Camus, J., Un erbario dipinto nel 1750 da Giuseppe Bossi. Modena, tip. di G. T. Vincenzi e nipoti, 1892. 8. 14 p. (Estr. dagli Atti della soc. dei nat. di Modena mem. orig., ser. 3, Vol. X.)

Canestrini, G., La teoria dell' evoluzione ed i batteridi. Padova, stab. tip. Prosperini, 1892. 8. 18 pg. (Estr. dal Bull. della soc. veneto-trentina di sc. nat. tomo V, Nr. 2.)

Carbone, Giov., Coltivazione dell' olivo nel circondario di Matera (Basilicata). Portici, stap. tip, Vesuviano, 1892. 16. p. 155. con otto tavole. (Estr. dal Agricoltura meridionale.)

Cocconi, Girol., Ricerche ed osservazioni sopra alcuni funghi microscopici. Bologna, tip. Gamberini e Parmeggiani, 1892. 4. 15 p. (Estr. dalle Mem. della r. accad. delle sc. dell' ist. di Bologna, ser. V. tomo II.)

Farneti, Rod., Funghi mangerecci e velenosi. Milano, fratelli Dumolard, 1892. 16. 319 p. con sette tavole.

Griffiths, A. B., A Manual of Bacteriology. (Heinemanns Scientific Handbooks.) London, Heinemann. 8 vo. 362 p.

Gumprecht, O., Die geographische Verbreitung einiger Characterpflanzen der Flora von Leipzig. Programm. Leipzig, J. C. Hinrichs'sche Buchh. gr. 4. 46 S.

Holder, C. F., Living Lights: a Popular Account of Phosphorescent Animals and Vegetables. New and cheaper edit. London, Low. 8 vo. 96 p.

Holzner und Lermer, Beiträge zur Kenntniss des Hopfens. Die trichomatischen Gebilde der Hopfenpflanze. Mit 2 Tafeln. (Sep. Abdr. a. d. Zeitschrift für das gesammte Brauwesen. 1893. Bd. XVI.)

Hovelacque, M., Recherches sur le *Lepidodendron selaginoides* Sternbg. Mémoires de la Soc. Linnéenne de Normandie. Vol. 17. Fasc. 1. Caen 1892.

Klebahn, H., Zur Kenntniss der Schmarotzerpilze Bremens und Nordwestdeutschlands. II. Beitrag. (Sep.-Abdr. a. Bd. XII. der Abhandl. d. naturwiss. Vereins zu Bremen. 1893.)

—— Culturversuche mit heteröcischen Uredineen. (Sep.-Abdr. a. d. Zeitschr. für Pflanzenkrankh. II. Bd. 5. u. 6. Heft. 1893.)

Klebs, G., Flagellatenstudien. I. u. II. Theil. (Sep.-Abdr. aus Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. 55. Heft 2 und 3. Leipzig, 1892.

Klinggraeff, H. v., Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens. Hrsg. m. Unterstützung d. westpreuss. Provinzial-Landtages v. westpreuss. botan.-zoolog. Verein. Leipzig, W. Engelmann. 8. 317 S.

Kobert, R., Ueber Giftstoffe der Flechten. (Sep.-Abzug a. d. Sitzungsberichten d. Dorpater Naturforscher Gesellschaft. Jahrg. 1892/93.)

Lansel, Enr., Dell' essenza delle foglie del *Laurus nobilis*: tesi di laurea. Pisa, tip. di F. Mariotti. 1892. 8. 8 p.

Loges, G., Bericht über die Thätigkeit d. landwirthsch. Versuchsstation Posen im Jahre 1892. (Sep.-Abdr. a.

d. Jahresbericht d. landwirthsch. Provinzialvereins für Posen für 1892.)

Macfarlane, J. Muirhead, A comparison of the minute structure of plant hybrids with that of their parents and its bearing on biological problems. (Transact. de Soc. Edinburgh. XXXVII. Pt. I. Edinburgh 1892.)

Marcialis, E., Piccola flora spontanea dei dintorni di Cagliari. Cagliari, F. Löhmann. 8. 66 p.

Marotta, Arg. Ant., Studio completo sulle chine-chine del commercio: caratteri proprî e differenziali delle chine-chine vere. Palermo, tip. Tempo. 1891. 16. 14 p.

Michiels, P., 50 variétés de poires d'élite pour grandes et petites cultures. Description, culture et dessin d'après nature (forme et volume). Bruxelles, Société belge de librairie, 1892. In-16. 170 p. grav.

Morroi, Umb., Le alghe: studio isto-fisiologico. Assisi, tip. Froebel del collegio Principe di Napoli, 1892. 16. 59 p. con due tavole.

Nicholls, H. A. A., A Text-Book of Tropical Agriculture. With Illusts. London, Macmillan. 8 vo. 320 p.

Ohmeyer, G., Beiträge zur Kenntniss der chemischen Bestandtheile der Ratanhiawurzel. Diss. Leipzig, G Fock. gr. 8. 34 S.

Oliver, F. W., On the effects of Urban Fog upon cultivated plants. (Reprinted of the Journal of the Royal Horticultural Society. Part I. Vol. XVI. 1893.)

Orchid Review: An Illustrated Monthly Journal, devoted exclusively to Orchidology in all its Branches. Nr. 1, January 1893. Roy 8. West and N.

Potato, Culture und Disease Production: Report on Experiments in Westminster and District. 1892. 4to. London, Cassell.

Report of the Conifer Conference held at the Chiswick Gardens, October 1891. (Journal of the Royal Horticultural Society. XIV.) London 117, Victoria St. 1892. 8. p. 558.

Rossetti, Corrado, Seconda contribuzione alla flora vascolare della Versilia. Pisa, tip. T. Nistri e C., 1892. 8. 26 p. (Estr. dagli Atti della soc. toscana di sc. nat. memorie, Vol. XII.)

—— Nuova contribuzione alla flora vascolare della Toscana. Pisa, tip. T. Nistri e C., 1892. 8. 43 p (Estr. dagli Atti della soc. toscana di sc. nat. memorie Vol. XII.)

Royal Gardens, Kew. Official Guide to the North Gallery. 5th ed. Revised and Augmented. Sold only at Kew Gardens.

Sachs, J., Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. 2. (Schluss-) Bd. Abhandlung XXX bis XLIII, vorwiegend über Wachsthum, Zellbildung und Reizbarkeit. Leipzig, W. Engelmann. gr. 8. 569 S. m. 80 Textbildern u. 10 lith. Taf.

Schenck, H., Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, im Besonderen der in Brasilien einheimischen Arten. 2. Theil. Beiträge zur Anatomie der Lianen. 271 S. m. 2 Zinkogr. u. 12 Taf. Jena, G. Fischer. (Mittheilungen, botanische, aus den Tropen, herausgeg. v. A. F. W. Schimper. 5. Heft. gr. 8.

Schneider, G., The Book of Choice Ferns, for the Garden, Conservatory and Stove. Vol. 2. London, L. U. Gill. 4to. 628 p.

Schütt, F., Analytische Planktonstudien. Ziele, Methoden und Anfangsresultate der quantitativ analytischen Planktonforschung. Kiel 1892. gr. 8. 117 S. m. 16 Tab., 1 farb. Karte u. 1 Bl. Erklärung.

Soli, G., Insetti nocivi al frumento. Fasc. 1. Casale, tip. lit. C. Cassone, 1892. 8. 18 p. con due tavole. (Estr. dal Coltivatore di Casalmonferrato, anno XXXVIII.)

Sowerby's English Botany; or, Coloured Figures of British Plants. Vol. 13, Supplementary: Supplement to the 3rd. ed. Vols. 1—4. Compiled by N. E. Brown. London, Bell and Sons. Roy. 8vo. Illust.

Spohn, Georg, Zur Kenntniss des Färbevorganges. (Sep. Abdr. aus Dingler's polytech. Journal. Band 287. Heft 9. 1893.)

Squinabol, S., Contribuzioni alla flora fossile dei terrenni terziarî della Liguria. IV (Monocotyledoni). Genova, tip. dell' istituto Sordomuti 1892. 4. 107 p. c. 12 tav.

Stefani, Carlo de, J. Forsyth Major et William Barbey, Samos: Étude geologique, paléontologique et botanique. Lausanne, G. Bridel, 1892. 4. 99 pg. avec 13 planches par Ch. Cuisin.

Strasburger, E., Handbook of Practical Botany. Edit. from the German by W. Hillhouse. Revised by the Author, with many Additional Notes by both Author and Editor. 3rd. ed. With 149 Illusts. London, Swan Sonnenschein. 8vo. 420 p.

Tassoni, Lu., Giovane radice di *Cynara cardunculus* L.: memoria. Alessandria, tip. lit. G. M. Piccone. 1892. 8. 14 p.

Tischutkin, N., Ueber die Rolle der Mikroorganismen bei der Ernährung insektenfressender Pflanzen. (Sep. Abdr. a. Acta Horti Petropolitani. Vol. XII. Nr. 1. 1892.)

Toni, G. B. de, Alghe dell' Abissinia, raccolte nel 1891 dal prof. O. Penzig. Padova, tip. del Seminario, 1892. 8. 16 p.

—— Le malattie crittogamiche della pianta del tabacco. Padova, stab tip. della ditta L. Penada, 1892. 8. 4 p.

—— e **Dav. Levi**, Miscellanea phycologica. Series I et II. Padova, tip. del Seminario, 1892. 8. 12 p.

Warming, Eug., Note sur la biologie et l'anatomie de la feuille des Vellosiacées. (Extrait du Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark. 1893.)

Zoebl, A., u. **C. Mikosch**, Die Function der Grannen der Gerstenähre. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 28 S.

An die Herren Autoren, besonders diejenigen, welche über algologische Themata arbeiten, richten wir die ganz ergebene und dringende Bitte, uns von ihren Publikationen stets ein oder zwei Exemplare für die hiesige Bibliothek zur Verfügung zu stellen, damit die sich hier zu wissenschaftlichen Zwecken aufhaltenden Botaniker eine möglichst vollständige Litteratur vorfinden.

Helgoland, December 1892.

Die Direktion der Königl. Biologischen Anstalt auf Helgoland.

[8] Im Auftrage:
Dr. Paul Kuckuck.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 10. 16. Mai 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Regenfall und Blattgestalt.

Von

E. Stahl.

Unter diesem Titel erscheint demnächst in Vol. XI der »Annales du jardin botanique de Buitenzorg« eine Abhandlung[1]), von deren wesentlichem Inhalt ich mir an dieser Stelle eine Inhaltsübersicht zu geben erlaube.

Einer der hervorragendsten Züge des Tropenklimas ist neben der hohen, gleichmässigen Wärme der grosse Wassergehalt der Luft. Während der Regenzeit, die in Bezug auf das Pflanzenleben dem nordischen Frühling entspricht, erreicht derselbe seinen Höhepunkt. Die alsdann herrschende hochgradige Luftfeuchtigkeit, die gewaltigen mit grosser Regelmässigkeit wiederkehrenden Niederschläge sind Factoren, denen die Pflanzen in ihrer Organisation Rechnung tragen müssen. Gleichwie die Untersuchung der Wüsten und Steppen bewohnenden Pflanzen mit ihrer merkwürdigen Wasserökonomie das Verständniss der Einrichtungen zur Herabsetzung der Transpiration bei unseren einheimischen Pflanzen ganz wesentlich gefördert hat, so verspricht das Studium der Bewohner der feuchten Tropenländer, welche sich eines zu viel von atmosphärischem Wasser und seiner für die Vegetation nachtheiligen Folgen zu erwehren haben, einigen Aufschluss zu geben über mancherlei Einrichtungen der uns umgebenden heimischen Pflanzenwelt. Das Laub der Tropengewächse wird ausserdem durch passende innere Festigungseinrichtungen und durch die Gestaltung des Spreitenumrisses den Anforderungen genügen müssen, die von den mit besonderer Heftigkeit niedergehenden Regengüssen an flächenförmig ausgebreitete Organe gestellt werden.

[1]) Anm. der Redaction. Die Abhandlung ist inzwischen erschienen.

Trockenlegung der Blattspreite.

Während meines Aufenthaltes (November 1889) in dem botanischen Garten von Tjibodas, der in einer Meereshöhe von etwa 1400 m an einem Abhang des Vulkans Gedeh in Westjava gelegen ist, war es mir aufgefallen, wie rasch sich die Blätter der meisten javanischen Pflanzen von dem aufgefallenen Regenwasser entledigen. Während des Regens sieht man beinahe continuirliche Wasserfäden von den Blättern, die oft zu einer langen Spitze ausgezogen sind, herabträufeln. Schon kurze Zeit nach Aufhören des Regens sind die Blattspreiten wieder trocken, während bei europäischen und australischen Formen, die in jenem Garten cultivirt werden, noch grosse Tropfen auf dem Laubwerk lasten.

Die oft zu einem langen Anhängsel ausgezogene Spitze, für die ich den Namen Träufelspitze vorschlage, ist, wie bekannt, nicht bloss bei tropischen Gewächsen vorhanden. Bei diesen tritt sie aber um so deutlicher hervor, als sie häufig bei den ganzrandigen Blättern die einzige Ausgliederung der Blattspreite darstellt.

Im westlichen Java, von der Ebene bis über die mittlere Bergregion hinaus, sind Pflanzen mit stark verlängerter Träufelspitze sehr verbreitet und auch in anderen feuchten Tropenländern sind sie, wie die Durchsicht systematischer Monographieen lehrt, sehr häufig, denn Ausdrücke wie »*folia longe acuminata, folia acuminatissima, folia caudato-acuminata*« kehren bei tropischen Gewächsen der verschiedensten Familien wieder. Jungner, der nach Kamerun gereist war, um die Anpassungen der Pflanzen an ein regenreiches Klima zu studiren, hat[1]) auf die verlängerten Blattspitzen der meisten

[1]) Jungner, J. R., Anpassungen der Pflanzen an das Klima in den Gegenden der regnerischen Kamerungebirge. Bot. Centralblatt. 1891.

dortigen Pflanzen und auf die Bedeutung dieser Spitzen für die Ableitung des Regenwassers hingewiesen. Das bekannteste Beispiel einer langen Träufelspitze liefert uns *Ficus religiosa*, dessen Blatt ungefähr die Consistenz unserer Pappelblätter (*Populus*) zeigt. Lang ausgezogene Spitzen finden sich aber auch, allerdings seltener, bei Spreiten von succulenter und lederartiger Consistenz. Blätter, die mit langer Träufelspitze versehen sind, zeichnen sich gewöhnlich durch hochgradige Benetzbarkeit der Oberseite aus. Besondere Erwähnung verdient hier eine biologische Gruppe von Pflanzen, die wegen der Schönheit ihrer Blätter mit Vorliebe in unseren Warmhäusern cultivirt werden. *Begonia rex*, *Cissus discolor*, *Cyanophillum magnificum*, Arten der Gattungen *Bertolonia*, *Eranthemum*, manche Orchideen und Araceen u. s. w. besitzen Blätter, deren oft prachtvoller Sammetglanz auf der kegelförmigen Gestalt der papillös hervorgewölbten Aussenwand der Oberhautzellen beruht.

Lässt man auf ein derartiges Sammetblatt einen Wassertropfen fallen, so breitet sich derselbe in verhältnissmässig kurzer Zeit zu einer äusserst dünnen, rasch verdampfenden Schicht aus. Bei Regen ist rasch die ganze Spreite auf ihrer Oberseite gleichmässig benetzt und der Ueberschuss des aufgefallenen Wassers träufelt von der abwärts gerichteten Spitze ab.

Bei den Pflanzen mit Sammtblättern, deren Heimath in den feuchtesten und schattigsten[1]) Wäldern der Tropen zu suchen ist, erreicht die Benetzbarkeit, welche die Trockenlegung der Blattspreite in so hohem Grade unterstützt, ihre höchste Ausbildung. Das entgegengesetzte Extrem, — durch Wachsüberzug bedingte Unbenetzbarkeit der Blattoberseite — wodurch das Abrollen des aufgefallenen Wassers verursacht wird, ist in den feuchten Tropenwäldern äusserst selten, anderwärts aber sehr verbreitet. Mit der Unbenetzbarkeit der bereiften Blattoberfläche geht der Mangel einer Träufelspitze Hand in Hand. Diese Correlation zwischen Spitzen- und Oberflächenbeschaffenheit liefert einen indirecten Beweis für die, übrigens leicht durch Experimente direct zu erweisende, wasserableitende Function der Träufelspitze. Wird nämlich mit einer Scheere die Spitze eines Blattes z. B. von *Coffea arabica*, *Justicia picta*, *Piper nigrum* entfernt und durch ein abgerundetes Ende ersetzt, so wird die Oberseite des benetzten Blattes erst nach viel längerer Zeit wieder trocken als am unversehrten Blatte. Grössere Wassertropfen vermögen sich nämlich an den lang ausgezogenen Spitzen nicht zu halten, sie fallen ab. Aber noch bevor sie zum Abfallen kommen, ist das Wasser schon weit von der eigentlichen Spreite weggerückt. Diese letztere wird daher weniger leicht von dem vom Tropfen aus capillar aufsteigenden Wasser benetzt bleiben. Nur von dieser Erwägung aus sind die sehr verlängerten Träufelspitzen vieler Tropenpflanzen zu begreifen; für den Tropfenfall allein würde eine weit kürzere Spitze denselben Dienst leisten.

[1]) Auf die Rolle, welche die papillenförmig gewölbte Aussenwand der Epidermiszellen als Lichtfang spielt, wird in einer späteren Abhandlung eingegangen werden.

Nicht immer ist es die Blattspitze, über welche das Regenwasser abgeleitet wird. Das oft, und zwar auch bei einheimischen Pflanzen, hauptsächlich den vertieften Blattnerven entlang sich bewegende Wasser verlässt nämlich die Spreite gar nicht selten in basipetaler Bewegung. Verwirklicht ist dieser Fall bei unserer *Veronica chamaedrys*. Die bekannte Einrichtung der am Stengel sich hinziehenden Haarreihen steht hier nicht, wie vielfach angenommen worden ist, im Dienste der Wasseraufnahme, sondern, wie durch ganz einfache Versuche gezeigt werden kann, in dem der Wasserableitung. Die benetzbaren Haarreihen wirken nämlich wie Löschpapiersauger; sie entziehen der Blattfläche das Wasser, welches einmal in die Streifen aufgenommen, dem Zug der Schwere folgend, nach unten rinnt. Schabt man die Haare vom Stengel weg, so bleibt das Wasser in grossen Tropfen auf den Blättern und Blattstielen stehen.

Nachdem man die Einrichtungen, durch welche das Regenwasser von den Blattflächen beseitigt wird, kennen gelernt hat, wird man sich auch die Frage stellen müssen nach dem Vortheil, der aus dieser Beseitigung erwächst. Ist der Nutzen zu suchen in der Entlastung des Blattwerkes oder in der Leitung des vom Laub aufgefangenen Wassers zu den Wurzeln? Ist es hauptsächlich die Reinhaltung der Blattoberseite, die in den feuchten Tropengegenden so häufig von allerlei epiphyllen Kryptogamen überwuchert wird, auf die es ankommt, oder stehen die rasche Ableitung des Wassers und die ihr folgende Trockenlegung der Blattspreite im Dienste der in der feuchten Tropenluft erschwerten Transpirationsfunction?

Eine auf Experimente gestützte, allseitig befriedigende Beantwortung der gestellten Fragen kann zur Zeit nicht gegeben werden; am meisten Wahrscheinlichkeit dürfte jedoch die Ansicht beanspruchen, welche die hauptsächliche Bedeutung der Trockenlegung der Blattspreite in der Förderung der Transpiration erblickt. Blätter, welche bald nach Aufhören des Regens wieder trocken sind, werden dadurch in Stand gesetzt das Transpirationsgeschäft auch bei sehr feuchter Luft wieder mit Erfolg zu besorgen. Die dem Blatt zugeführten Wärmemengen, die bei den nassen Blättern wenigstens zum Theil für die Verdunstung

des aufliegenden Wassers verbraucht werden, können an dem rasch trocknenden, nicht länger durch äussere Verdunstung sich abkühlenden Laube zur Verdampfung des Transpirationswassers Verwendung finden. Eine Stütze wird die hier vertretene Ansicht in den in einer späteren Mittheilung zu behandelnden, anatomischen Einrichtungen vieler Tropenpflanzen zur Förderung der Transpiration finden.

Das Studium der Träufelspitze ist von Interesse nicht nur von biologischen Gesichtspunkten aus, sondern auch und in nicht geringerem Grade für den Systematiker, den Pflanzengeographen und den Phytopaleontologen. Wie schon erwähnt wurde, sind Blätter mit stark verlängerter Träufelspitze, welche gewissermassen eine Carricatur der Blätter unserer europäischen Pflanzen darstellen, in den feuchtesten Tropenländern zu Hause. Aber auch in der heimischen Flora fehlt es nicht an Blättern mit gut entwickeltem Träufelapparat: *Sambucus racemosa*, *Spiraea aruncus*, *Viburnum opulus*, *Lonicera alpigena*, *Gentiana asclepiadea*, *Acer platanoides* u. s. w. Alle diese Pflanzen sind Bewohner feuchter Standorte. Bei den Bewohnern trockener Standorte tritt dagegen die Träufelspitze zurück oder fehlt sogar vollständig: *Quercus*, *Prunus mahaleb*, *Viburnum lantana*, *Berberis* u. s. w.

Wenn schon innerhalb unseres mitteleuropäischen Florengebiets sich, in Bezug auf die Verbreitung der wasserableitenden Spitze, ein gewisser Unterschied je nach dem trockeneren oder feuchteren Wohnorte offenbart, so wird man erwarten dürfen etwas ähnliches zu finden beim Vergleich nahe verwandter Pflanzenarten, die aus getrennten Florengebieten stammen, deren klimatische Verhältnisse hauptsächlich durch verschiedenen Reichthum an Niederschlägen von einander abweichen. So finden wir in der That bei den nordamerikanischen Bäumen und Sträuchern durchschnittlich, dem feuchteren halbtropischen Character des Sommerhalbjahrs entsprechend, längere Träufelspitzen als bei den europäischen verwandten Formen. Dasselbe gilt und zum Theil in noch höherem Grade für die laubwerfenden Gehölze des östlichsten Asiens. Viele Bäume und Sträucher des gemässigten Japans, Chinas, ja selbst noch der Amurländer führen Träufelspitzen, die durch ihre beträchtliche Länge sehr auffallen, wenn sie in unseren Gärten zwischen den europäischen Gehölzen stehen: *Kerria japonica*, *Weigelia*, *Phellodendron amurense* u. s. w.

Für die Bearbeiter von Gattungsmonographieen, welche bisher, bei Behandlung der Frage des Zusammenhangs zwischen Klima und Blattstructur, meist in etwas einseitiger Weise nur die innere Structur der Blätter berücksichtigt haben, wird es eine dankbare Aufgabe sein auch die Beschaffenheit des Umrisses, die Entwickelung des Träufelapparates, die mehr oder weniger weit gehende Theilung der Spreite (siehe weiter unten) vergleichend zu behandeln. Es ist nicht zu bezweifeln, dass derartige Untersuchungen unsere Einsicht in die biologische Bedeutung der verschiedenen Blattgestalten ganz wesentlich fördern werden. Dem Kenner fossiler Pflanzenreste wird es möglich sein, aus dem Umriss der Blattformen Rückschlüsse zu ziehen auf die klimatischen Verhältnisse ihrer Wohnorte.

Schutz der Blätter gegen Regenschlag.

Die in den Tropenländern während der Regenzeit niedergehenden wolkenbruchartigen Regengüsse gefährden in hohem Grade die ausgebildeten und noch mehr die jungen, zarten, in Entfaltung begriffenen Blätter. Zerschlitzung und Zerreissung der Spreiten oder gar völlige Abtrennung unter der Wucht der auffallenden Tropfen wird das Loos der Blätter sein, die nicht durch hinreichend feste Beschaffenheit, durch die Lage der Spreite oder durch sonstige Eigenschaften gegen den Regenschlag geschützt sind.

Schutz durch Verticalstellung ist bei jungen Blättern von Pflanzen aus den verschiedensten Verwandtschaftskreisen verbreitet: bekanntestes Beispiel *Philodendron pertusum*. Erst wenn die Spreite ihre volle Ausbildung erreicht hat, wird die vorher vertical herabhängende Lamina in die definitive, annähernd horizontale Lage gebracht. Die Aufrichtung wird in der Mehrzahl der Fälle durch ein verdicktes Aufrichtungspolster besorgt. Bei einer Anzahl grossblätteriger Araceen verharren die Blätter zeitlebens in der Hängelage. Ganze Zweige hängen in ihrer Jugend schlaff herab bei manchen tropischen Caesalpiniaceen.

Die ausgebildeten Blätter entgehen den vom Regenschlag drohenden Gefahren entweder durch derbe Beschaffenheit oder durch Theilung der Spreite in mehr oder weniger von einander unabhängige Lamellen, die, wie Kny richtig hervorhebt, »dem Anprall eines sie treffenden Stosses leichter durch Biegung ausweichen können, als dies bei einer grösseren, ungetheilten Spreite möglich ist.« Eine getheilte Spreite ist daher *caeteris paribus* weniger gefährdet als eine ungetheilte von gleich grosser Oberfläche. Für ihre Herstellung ist mithin ein geringerer Materialaufwand erforderlich als für die einer gleich wiederstandsfähigen ungetheilten.

Spreitentheilung wird, wie bekannt, in verschiedener Weise herbeigeführt. Am rohesten und unvollkommensten erfolgt sie bei der Gattung *Musa*, wo sie ein, allerdings durch die eigenthümliche Structur des Blattes ermöglichtes, Werk meteorologischer Einflüsse ist. Wirklich vorbereitet

ist sie dagegen bei der Gattung *Heliconia* (z. B. *H. dasyantha*). Hier genügt, wie Herr Dr. Karsten mir zeigte, ein geringer äusserer Anstoss — der Anprall einiger schwerer Regentropfen — um die durch Spannungen vorbereitete Zerschlitzbarkeit zum Ausbruch zu bringen. Bei den Palmen, Dicotylen und Farnen ist sie, in der individuellen Entwicklung wenigstens, unabhängig von äusseren Einflüssen und verdankt ihre Ausbildung allein den im Organismus thätigen Gestaltungskräften.

Um sich die Bedeutung der Spreitentheilung gegen Regenschlag vor Augen zu führen, ist die Ordnung der Farne vielleicht die lehrreichste. Grobgefiederte oder völlig ganzrandige Blätter treten den feinzerschlitzten gegenüber bei den erdbewohnenden Farnen der westjavanischen Bergwälder ganz bedeutend zurück. Grosse ungetheilte Spreiten finden sich dort — in der niederschlagreichsten Region wenigstens — fast ausschliesslich bei den derblaubigen Epiphyten (z. B. *Asplenium nidus*), deren eigenthümliche Lebensweise eine Zuleitung des atmosphärischen Wassers zu den Wurzeln erheischt. Bei der grossen Mehrzahl der übrigen Formen ist das oft zart gebaute Laub der manchmal riesigen Spreiten durch weit durchgeführte Theilung gegen die vom Platzregen drohenden Gefahren geschützt.

Die für die Erhaltung des Blattes in vielen Fällen so wichtige Biegsamkeit muss sich selbstverständlich auch in den sie bedingenden anatomischen Eigenthümlichkeiten, namentlich in der Anordnung der mechanischen Elemente auf dem Querschnitt, im Verlauf der Rippen nachweisen lassen. Eine vergleichende Untersuchung des Blattbaues von diesem, schon von Detlefsen der Berücksichtigung empfohlenen, Gesichtspunkte aus wird gewiss manche Constructionseigenthümlichkeiten, die so lange man bloss die Biegungsfestigkeit der Blätter in Betracht zog, irrationell erscheinen mussten, unter einem günstigen Lichte erscheinen lassen. Namentlich in den langen Monocotylenspreiten tritt die die Biegsamkeit unterstützende Structur deutlich hervor.

Der übrigens auch bei vielen tropischen Dicotylen (z. B. Melastomaceen) verbreitete Längsverlauf der stärkeren Blattrippen bringt es mit sich, dass die darin enthaltenen mechanischen Elemente bei der Biegung der Spreite sämmtlich in Anspruch genommen werden und in Folge dessen, bei Aufhebung der biegenden Kraft, auch alle ihre Elasticität zur Wiederherstellung der ursprünglichen Lage zur Geltung bringen. Sind die mechanischen Elemente, wie es z. B. bei vielen Palmen der Fall ist, nach der Mitte des Blattquerschnitts gerückt, so kann dies für die hier in Rede stehende Eigenschaft der Spreiten nur vortheilhaft sein. Unterstützt wird dieselbe ferner bei vielen Monocotylen durch die eigenthümliche Anordnung der Zellen des Assimilationsparenchyms, die mit ihrer Längsachse parallel der Oberfläche und senkrecht zur Mittellinie des Blattes angeordnet sind. Von allen möglichen Arten der Gruppirung langgestreckter Zellen, die selbst keine starken Biegungen erleiden dürfen, ist die hier verwirklichte diejenige, welche mit der bei langen Blättern erforderlichen Biegsamkeit der Lamina am besten vereinbar ist. Ich beschränke mich an dieser Stelle auf diesen kurzen Auszug, indem ich auf die weitere, in der oben citirten Zeitschrift niedergelegte Ausführung der hier angedeuteten Fragen hinweise.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Paris 1892. Tome CXV. Octobre, Novembre, Décembre.

(Fortsetzung.)

p. 732. Sur la fixation de l'azote libre par les plantes. Note de MM. Th. Schloesing fils et Em. Laurent.

Die Verf. haben ihre Versuche mit stickstofffixirenden Algen mit reineren Culturen wiederholt.

	Directe gasanalytische Bestimmung des gasförmigen Stickstoffs				Indirecte Bestimmung		Gebildete Pflanzensubstanz		
Nr.	Anfangs cc	Schluss cc	Mehr am Anfang mg	Mehr am Schluss mg	Mehr am Anfang mg	Mehr am Schluss mg	Stickstoff in den Pflanzen mg	Gewicht mg	Stickstoff in % mg
I	982.9	931.2	65.0	—	—	62.6	69.3	1476	4.7
II	847.1	817.6	37.1	—	—	41.3	47.7	1148	4.2
III	1047.0	1017.8	36.8	—	—	35.2	32.8	827	4.0
IV	—	—	—	—	—	33.0	29.7	543	5.5
V	1069.5	1069.4	0.1	—	0.4	—	10.4	193	5.4
VI	781.8	785.1	—	0.4	—	0.1	12.8	333	3.8
VII	740.3	739.8	0.6	—	—	1.1	—	—	—
VIII	580.1	578.7	1.8	—	—	—	—	—	—

Nach Bestimmungen von Bornet enthielten:

Cultur I und II hauptsächlich *Nostoc punctiforme* Hariot und *Nostoc minutum* Desmazières.

Cultur III fast nur *Nostoc punctiforme*.
Cultur IV dasselbe aber weniger rein.
Cultur V *Brachythecium rutabulum* und *Barbula muralis* durch Aussaat kleiner isolirter Rasen erhalten.
Cultur VI fast nur *Microcoleus vaginatus*.
Cultur VII und VIII Controllculturen, die nur verschwindend wenig Algen enthielten.

Alle Culturen, mit Ausnahme von III und IV, waren mit 600 g Boden aus dem Untergrund von Montretout angestellt, welche Menge gegen 70 mg N enthielt; zu Versuch III und IV wurde fast stickstofffreier Quarzsand genommen. Cultur 1 und 2 ging 6 Monate, 3 und 4 fünf Monate, die übrigen neun Monate. 1—4 wurden mit Erdaufschwemmung, Cultur 7 und 8 gar nicht besäet. Bemerkenswerth ist, dass die Alge in Cultur 6 Stickstoff nicht fixirte. Den Stickstoff in den Pflanzen (drittletzte Columne) bestimmten die Verf., indem sie von dem Gesammtstickstoff der oberen Bodenschicht den in gleicher Gewichtsmenge der unteren Bodenschicht gefundenen abzogen. Das Gewicht der gebildeten Pflanzensubstanz finden sie durch Kohlenstoffbestimmung.

Persönlich verwahren sich die Verf. dagegen und werden darin von Duclaux unterstützt, dass sie nur Berthelot's Angaben von der Stickstofffixirung des unsterilisirten Bodens bestätigt und den Mechanismus derselben genauer aufgeklärt hätten. Berthelot habe vielmehr behauptet, dass in allen Bodenschichten und nicht nur in der obersten, wo die chlorophyllführenden Organismen leben, Stickstofffixirung statthabe.

Berthelot erwidert darauf unter Hinweis auf seine Analysen, dass er an seiner Ansicht festhalte und überzeugt sei, dass auch chlorophyllfreie Organismen Stickstoff assimiliren.

p. 751. Sur le mécanisme de la dissolution de l'amidon dans la plante. Note de M. A. Prunet.

Verf. prüft die vorderen, früher austreibenden Hälften von Kartoffeln und die hinteren Hälften auf Zucker und Dextrin einerseits, auf Diastase andererseits und findet in den vorderen Hälften stets mehr Diastase und mehr Stärkeumwandlungsproducte. Die Diastase wurde gemessen, indem Verf. ein gemessenes Quantum Saft der Kartoffel direct auf Stärkekleister wirken liess und das Verschwinden der Jodfärbung constatirte, oder indem er mit der mit Alcohol gefällten Diastase ebenso verfuhr. Er findet, dass seine Resultate nicht für eine directe Lösung der Stärke durch Protoplasma, sondern für eine solche durch Diastase sprechen und glaubt, aber mit Unrecht, mit Wortmann's Resultaten im Widerspruch zu sein.

p. 828. Sur la matière colorante du pollen. Note de MM. G. Bertrand et G. Poirault.

Verf. zeigen, dass in den Oeltropfen, die auf vielen Pollenkörnern vorkommen, Carotin enthalten ist, jener Körper, der auch in allen grünen Pflanzentheilen gefunden wird. Diesem Carotingehalt verdanken die Pollenöltropfen die Eigenschaft, sich mit Schwefelsäure indigoblau zu färben.

Aus diesem Pollenöl lässt sich das Carotin durch Behandlung mit Petroläther ausziehen, der eingeengte Extract löst sich in Schwefelkohlenstoff mit blutrother Farbe und diese Lösung zeigt dasselbe spektroskopische Verhalten wie eine Lösung von aus *Daucus* hergestelltem Carotin. Für die Carotinnatur des aus Pollen extrahirten Körpers spricht auch der Jodgehalt seiner Jodverbindung. Durch kolorimetrischen Vergleich finden die Verf., dass 100 Antheren von *Verbascum thapsiforme*, der Pflanze, mit deren Pollen sie überhaupt arbeiteten, bei 0,466 g Frischgewicht und 0,118 g Trockengewicht 0,54 mg Carotin enthalten, während Arnaud im Kilogramm trockener Blätter höchstens 2 g Carotin fand. Verf. glauben, dass die Oeltropfen des Pollens von *Verbascum* mindestens 6,6% Carotin enthalten.

Legt man bei der mikroskopischen Präparation Pollen in Glycerin, so entfärben sich nach einigen Tagen die Oeltropfen und in ihrem Innern scheiden sich intensiv orangerothe Krystalle ab. Dies ist nicht Carotin, sondern vielleicht ein Fett oder Cholesterin.

Die spontanen Oxydationsproducte des Carotins riechen nach Veilchen oder Irisrhizom und Verf. halten es für möglich, dass dieser Geruch die Insecten einladet, den Pollen zu verschleppen und dass hierin die biologische Rolle des Carotins liegt.

p. 839. Fermentations vitales et fermentations chimiques. Note de MM. Maurice Arthus et Adolphe Huber.

Verf. führen aus, dass 1% Fluornatrium Gährungsorganismen tödtet oder ihre Wirksamkeit aufhält, Fermente aber nicht schädigt.

Gautier bemerkt aber hierzu mit Recht, dass dies eine alte Geschichte ist.

p. 843. Sur une espèce nouvelle de Bactérie chromogène, le *Spirillum luteum*. Note de M. Henri Jumelle.

An *Sphagnum*-Resten, die aus 0,05 m Tiefe stammten, fand Verf. eine Bacterienform, die auf Kartoffeln etc. citronengelbe Colonien bildet. Dieselbe verflüssigt Gelatine langsam, braucht Sauerstoff zum Wachsen, bildet Diastase und etwas Säure. In Bouillonculturen zeigt nur der Bodensatz gelbe Farbe. Milch wird von dieser

Form coagulirt. In Lösungen verschiedener Zuckerarten mit den nöthigen Aschensalzen entwickelt sich diese Form nicht. Dieselbe stellt leicht komma- oder S-förmig gebogene Stäbchen dar. Letztere sind auf Agar 2—3,5 μ breit, 0,4 bis 0,6 μ lang, wechseln aber Grösse und Gestalt je nach dem Nährboden sehr, wie Verf. im Original näher zeigt; meist ist die Form beweglich. Nach diesen Eigenschaften unterscheidet sie sich von den bekannten chromogenen Formen mit gekrümmten Stäbchen und Verf. nennt sie *Spirillum luteum*.

Hervorzuheben ist, dass diese Form auf stickstofffreiem Substrat wächst und dort fast kugelförmige Kokken darstellt.

Alfred Koch.

(Fortsetzung folgt später.)

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. Bd. 16. Heft 4. Zörckendorffer, Ueber die im Hühnerei vorkommenden Bacterienarten nebst Vorschlägen zu rationellem Verfahren der Eikonservirung.

Archiv der Pharmacie. Bd. 231. Heft 3. E. Schmidt, Ueber Papaveraceen-Alkaloide (Forts.). — L. van Ryn, Ueber das Carpaïn, das Alkaloid der Blätter von *Carica Papaya* L. — J. Trapp, Ueber das ätherische Oel der Samen von *Cicuta virosa*. — J. Klein, Ueber das Santonin III. — E. Schmidt, Ueber Papaveraceen-Alkaloide: W. Göhlich, Ueber das Codein.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1893. Bd. XI. Heft 2. H. Molisch, Bemerkung über den Nachweis von maskirtem Eisen. — Fritz Müller, Geradläufige Samenanlagen bei *Hohenbergia* (1 Taf.). — C. Rumm, Ueber die Wirkung der Kupferpräparate bei Bekämpfung der sogenannten Blattfallkrankheit der Weinrebe. — A. Rimbach, Ueber die Ursache der Zellhautwellung in der Endodermis der Zellen. — S. Gjurašin, Ueber die Kerntheilung in den Schläuchen von *Peziza vesiculosa* Bulliard (1 Taf.). — M. Möbius, Beitrag zur Kenntniss der Algenflora Javas (2 Taf.). — W. Detmer, Der directe und indirecte Einfluss des Lichtes auf die Pflanzenathmung. — W. Detmer, Beiträge zur Kenntniss des Stoffwechsels keimender Kartoffelknollen. — K. Schumann, Spross- und Blüthenentwickelung von *Paris* und *Trillium* (1 Tafel). — G. Hieronymus, Ueber die Organisation der Hefezellen (1 Tafel). — **Bd. XI. Heft 3.** E. Zacharias, Ueber Chromatophilie. — Wl. Belajeff, Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen (Mit 1 Tafel). — A. Tschirch, Ueber den Ort der Oel- bezw. Harzbildung bei den schizogenen Secretbehältern. — Josef Boehm, Capillarität und Saftsteigen. — P. Magnus, Nachtrag zu »Mykologische Miscellen«. — Fr. Schmitz, Die Gattung *Lophothalia* J. Ag. — P. Sydow, Erwiderung. — E. Crato, Ueber die Hansteen'schen Fucosankörner. — F. Hoeck, Begleitpflanzen der Kiefer in Norddeutschland. — K. Schumann, Das Gonioskop, ein Apparat zur Bestimmung d r Divergenzwinkel.

Botanisches Centralblatt. 1893. Nr. 11. Schober, Ueber eine doppelte Sekretion bei *Xanthorrhoea*. — Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien: Figdor, Versuche über die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanze. — Nalepa, Ueber neue Gallmilben. — Verhandlungen der botanischen Section der 14. Versammlung skandinavischer Naturforscher in Kopenhagen: Deichmann Branth, Die Entwickelung der in Wasser wachsenden Verrucarien. — Eriksson, Beiträge zur Systematik des gebauten Weizens. — Grönvall, Ueber einen vermeintlichen Hybrid innerhalb der Moosgattung *Orthotrichum*. — Id., Ueber eine sonderbare, vielleicht monströse *Ulota*-Form. — Jönsson, Das Auftreten von Siebtüpfeln im trachealen Systeme der Leguminosen. — Johan-Olsen, Die bacteroiden Pilze. — Juel, Zwei in der Wurzelepidermis von *Vallota purpurea* auftretende Pilze. — Nilsson, Einige anatomische Eigenthümlichkeiten der Gattung *Xyris*. — Sarauw, Ueber die Mykorrhizen unserer Waldbäume.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Bd. 13. Nr. 11/12. Aufrecht, Ueber den Einfluss stark salzhaltigen Elbwasers auf die Entwickelung der Cholerabacillen. — W. Beyerinck, Bericht über meine Culturen niederer Algen auf Nährgelatine.

Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. XLII. Heft 1/2. O. Pitsch, Versuche zur Entscheidung der Frage, ob salpetersaure Salze für die Entwickelung der landwirthschaftlichen Culturgewächse unentbehrlich sind.

Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1893. Heft 18/19. A. Engler, Ueber die Verwerthung anatomischer Merkmale bei der systematischen Gliederung der Icacinaceae.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1893. Bd. 43. Quartal I. V. v. Cypers, Beiträge zur Kryptogamenflora des Riesengebirges und seiner Vorlagen. I. — C. Fritsch, Carl Prantl als Systematiker. — Id., Ueber den Befruchtungsvorgang bei der Birke. — M. Heeg, Die Lebermoose Niederösterreichs. — Carl Maly, Ueber eine monströse Bildung bei der Grauerle. — C. Müller, Neue Laubmoose aus Afrika. — A. Procopianu-Procopovici, Zur Flora der Horaiza. — S. Stockmayer, Referat über den II. Theil von Prof. A. Hansgirg's Prodromus der Algenflora von Böhmen. — A. Zahlbruckner, Ueber die Gattung *Trematocarpus*.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. IX. Heft 3. v. Ebner, Polarisationsebene und Schwingungsrichtung des Lichtes in den doppelbrechenden Krystallen. — A. Koch, Eine Luftpumpe für mikroskopische Präparate. — L. v. Heydenreich, Einige Neuerungen in der bacteriologischen Technik: I. Empfindlicher Regulator und Thermostat. II. Apparat zum Plattengiessen. III. Meine Doppelschalen. IV. Erstarrungskasten. — A. Koch, Ein Brenner mit automatischem Gasabschluss. — A. García, Eingetheilte Glasschalen zum Einlegen von Serienschnitten. — A. Kolossow, Ergänzungsbemerkung über meine Methode der Behandlung der Gewebe mit Osmiumsäure und über die zugehörige Notiz des Herrn Lee. — E. Heinricher, Ueber das Conserviren von chlorophyllfreien phanerogamen Parasiten und Saprophyten. — **Heft 4.** W. Behrens, Winkel's beweglicher Objecttisch. — W. Bernhard, Ein Zeichentisch für mikroskopische Zwecke. — W. Moll, Das Mikrotom Reinhold-Giltay. — S. Apathy, Nachträge zu meinem Artikel über Methylenblaufärbung. — Kaiser Schnellverfahren der Weigert-

schen Hämatoxylinfärbung und Eisenchlorid-Hämatoxylinfärbung.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome 7. 1893. Nr. 4. D. Bruce, Sur une nouvelle forme de fièvre rencontrée sur les bords de la Méditerranée. — E. Duclaux, Sur le rôle protecteur des microbes dans la crème et les fromages.

Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique. Tome XXXI. II. Partie. III. 1892. M. Bernays, Proposition dans le but de préserver les espèces en voie de disparition. — H. Micheels, Remarque au sujet des fruits du *Didymosperma porphyrocarpum* Wendl. et Drude. — E. de Wildeman, Le Congrès international de botanique de Gênes. — H. Micheels, Sur la forme des embryons de palmiers. — E. de Wildeman, Une espèce nouvelle du genre *Lagenidium* Schenk. — C. Aigret, Compte-rendu de la XXXe herborisation de la société royale de botanique de Belgique. — J. Cardot, Liste des principales espèces de Mousses observées pendant l'herborisation. — C. Aigret, Liste des Lichens observés pendant l'herborisation. — E. de Wildeman, Quelques mots sur le genre *Scenedesmus* Turpin. — P. A. Saccardo, Fungilli aliquot herbarii regii bruxellensis.

Journal of the Royal Microscopical Society. 1893. Part I. February. C. Haughton, On an endophytic parasite of Diatoms. — M. Nelson, The chromatic curves of microscope objectives.

Bullettino della società botanica italiana. 1893. Nr. 2. R. F. Solla, Caratteri propri della flora di Vallombrosa. — R. Pirotta, *Arceuthobium Oxycedri* M. B. — Id., *Acacia Robecchii* sp. nov. — A. Mori, Enumerazione dei funghi delle provincie di Modena e di Reggio. — E. Baroni, Licheni raccolti dal prof. E. Rodegher nell' Italia superiore. — L. Micheletti, *Ochrolechia parella* var. *isidioidea* Mass. — A. Baldacci, Escursione botanica allo scoglio di Saseno. — Id., Ricordi di un viaggio botanico fra Prevesa e Janina. — A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i monti Lessini veronesi (Cont.). — Id., A proposito di una singolare stazione di *Hieracium staticaefolium* Vill. — P. Bargagli, Escursioni nel Tirolo. — U. Martelli, La *Posidonia Caulini* e la memoria del sig. W. Russel: »Transformation des cones de pins sous l'influence des vagues«. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei licheni italiani (Cont.). — **Nr. 3.** E. Baroni, Rapporto bibliografico dell' opera di A. Acloque: »Les Lichens«. — R. F. Solla, Sopra alcune cellule nel Carrubo. — Id., Caratteri propri della flora di Vallombrosa (Cont.). — A. Mori, Enumerazione dei funghi nelle provincie di Modena e di Reggio (Cont.). — E. Baroni, Notizie e osservazioni sui rapporti dei Licheni calcicoli col loro sostrato. — Id., A proposito di una comunicazione di L. Micheletti che ha per titolo: *Ochrolechia parella* var. *isidioidea* Mass. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — P. Bargagli, Sulla *Galinsoga parviflora* in Italia. — Id., Escursioni nel Tirolo (Cont. e fine). — P. Bolzon, Seconda contribuzione alla flora di Pianosa. — Id., Erborizzazioni all' isola dell' Elba (Cont.) — Matteucci, D. Il Monte Nerone e la sua flora. — A. Goiran, Sulle forme di *Solanum nigrum*. — Id., Erborizzazioni estive ed autun. attraverso i monti Lessini veronesi (Cont.). — C. Massalongo, Sulla fitottosi dei fiori dell' Alloro. — F. Pasquale, Sulla pioggerella avvenuta sotto alcuni alberi di Tiglio nel R. Orto botanico di Napoli. — G. Arcangeli, Alcune esperienze sulle foglie di *Nuphar*. — **Nr. 4.** R. F. Solla, Caso di poliembrionia nel Carrubo. — Id., Caratteri propri della flora di Vallombrosa (Cont.). — E. Chiovenda, Un nuovo ibrido del genere *Viola* L.: *Viola Rossii* (*Viola pinnata* × *uliginosa*). — C. Avetta, Sui cistoliti delle foglie del genere *Coccinia*. — R. Pirotta, Sullo sviluppo del *Cladosporium herbarum*. — G. Arcangeli, Necrologia del prof. G. A. Pasquale. — *Bongardia Rauwolfii* C. A. Meyer. — Piante rare italiane (*Rubus incanescens* Bert. e *Centaurea Diomedea* Gasp.). — P. A. Saccardo, *Mycetes sibirici*. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — A. Goiran, L'*Anchusa biceps* Vest. nel Veronese. — Id., *Galinsoga parviflora*. — E. Baroni, Sulla struttura delle glandole fiorali di *Pachira alba* Parl. — P. Bolzon, Erborizzazione all' isola dell' Elba (Cont.). — D. Matteucci, Il Monte Nerone e la sua flora (Cont.). — F. Pasquale, Sulla pioggerella avvenuta sotto alcuni alberi di Tiglio nel Regio Orto botanico di Napoli. — A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i Monti Lessini veronesi (Cont.). — A. de Bonis, Le piante del Polesine.

Neue Litteratur.

Acqua, C., La formatione della parete cellulare nei peli aerei della *Lavatera cretica* L. (Atti della R. Accad. dei Lincei. Rendic. II.)

Baltet, C., L'Art de greffer. Arbres et Arbustes fruitiers; Arbres forestiers ou d'ornement; Reconstitution du vignoble. 5. édition, entièrement revue, augmentée de la greffe des végétaux exotiques et des plantes herbacées ou charnues. Paris, libr. G. Masson. 1892. In-18. 494 p. avec 192 graves.

Bresson, E., Leçons d'anatomie et de physiologie végétales, suivies d'un exposé des principes de la classification. 2e fascicule, contenant 465 dessins répartis en 233 figures intercalées dans le texte. Paris, libr. Delagrave. In-8. 140 p.

Brizi, U., Sopra alcune particolarità morfologiche, istologiche e biologiche dei *Cyathophorum*. (Atti della R. Accad. dei Lincei. Rendic. II.)

Cavara, F., Una malattia dei Limoni (*Trichoseptoria Alpei* Cav.). 8. 8 p. 1 tav. (Atti del R. Ist. botanico dell' univ. di Pavia.)

Corti, Ben., Sulle diatomee del lago di Varese, cenni oroidrografici e geologici sul lago di Varese: nota colla collaborazione del dott. Angelo Fiorentini. Pavia, stab. tip. succ. Bizzoni, 1892. 8. 11 p. (Estr. dal Boll. scientifico, 1892. Nr. 1.)

De Bonis, A., Fecondazione occasionale della *Platanthera bifolia* Rich. per mezzo del vento. 4. 2 p. (Riv. di scienc. nat.).

Figdor, W., Versuche über die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanzen. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 15 S.

Gentil, A., Inventaire général des plantes vasculaires de la Sarthe, indigènes ou naturalisées, et se reproduisant spontanément. Fascicule 1er. Polypétales. Le Mans, impr. Monnoyer. In-8. 112 p. (L'ouvrage sera publié en 4 fascicules.)

Giessler, R., Die Lokalisation der Oxalsäure in der Pflanze. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissensch. 1892.)

Gremli, A., Excursionsflora für die Schweiz. Nach der analytischen Methode bearb. 7. Aufl. Aarau, Emil Wirz. 12. 24 u. 482 S.

Hérissant, E., Mœurs et destruction de l'anthonome des fleurs du pommier. Paris, libr. Goin. In-18. 35 p. av. grav. (Bibliothèque de l'agriculteur praticien.)

Kernobstsorten, die wichtigsten deutschen, in farbigen naturgetreuen Abbildungen v. W. Müller, herausgeg. im engen Anschluss an die »Statistik der deutschen Kernobstsorten« v. R. Goethe, H. Degenkolb und R. Mertens. 16. u. 17. Liefrg. Gera, A. Nugel. Lex.-8. à 4 farb. Taf. m. 4 Blatt Text.

Kruch, O., Ricerche anatomiche ed istogeniche sulla *Phytolacca dioica.* (Atti della R. Accad. dei Lincei. Rend. II.)

Lamey, A., Le Chêne-liège: sa culture et son exploitation. Nancy, Berger-Levrault et Ce. gr. in 8. 295 p.

Möller, A., Die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen. Jena, Gustav Fischer. 7 und 127 S. m. 4 Holzsch. u. 7 Taf. (Botanische Mittheilungen aus den Tropen, hrsg. von A. F. W. Schimper. 6. Heft. gr. 8.)

Oesterreich's und Deutschland's wildwachsende oder in Gärten gezogene Giftpflanzen. Nothwendiger Atlas zu A. Nitsche's Giftpflanzenbuch und Giftpflanzen-Kalender in naturgetreuen Abbildgn. Wien, C. Gerold's Sohn. 14 farb. Taf. à 52,5 >< 35,5 cm.

Parlatore, F., Flora italiana, continuata da Teodoro Caruel. Vol. IX. parte III. Brassicacee, Capparidacee. Firenze, stabilimento tipografico fiorentino. In-8. 464 p.

Paulin, De l'influence de l'électricité sur la végétation. 2. édition. Lyon, lib. Cotte. 1892. In-8. 91 pages et grav.

Pfeffer, W., Ueber Untersuchungen des Herrn Dr. Miyoshi aus Tokio betreffend die chemotropischen Bewegungen von Pilzfäden. (Abdr. a. d. Berichten d. math.-phys. Classe d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wiss. zu Leipzig. Sitzung vom 6. März 1893.)

Pirotta, R., Intorno ai serbatoi mucipari delle *Hypoxis.* (Atti della R. Accad. dei Lincei. Rend. I.)

Reinheimer, A., Leitfaden der Botanik. Für die unteren Klassen höherer Lehranstalten. Dritte verm. und verb. Aufl. Freiburg i. B., Herder. 96 S. m. 120 in den Text gedr. Abb.

Scruel, F., Contribution à l'étude de la fermentation du bacille commun de l'intestin. (Mémoire de bactériologie présenté au concours de 1890—1891 pour la collation des bourses de voyage et agréé par le jury.) Bruxelles, P. Weissenbruch. 1892. In-8. 72 p.

Simon, K., Die Hauptreihe der Blattstellungs-Divergenzen, mathematisch betrachtet. Progr. Berlin, R. Gärtner. 4. 29 S. m. 3 Fig.

Stahl, E., Regenfall und Blattgestalt. Ein Beitrag zur Pflanzenbiologie. (Extrait des Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. 1893. Vol. XI. S. 98—182.)

Sterzel, J. T., Die Flora der Rothliegenden im Plauenschen Grunde bei Dresden. (Aus: Abhandlgn. d. k. sächs. Gesellsch. d. Wiss.) Leipzig, S. Hirzel. Lex.-8. 11 u. 172 S. m. 13 Taf. und 13 Bl. Erklärgn.

Tavel, F. von, Bemerkungen über den Wirthwechsel der Rostpilze. (Sep.-Abz. a. d. Berichten der schweiz. botanischen Gesellschaft. 1893. Heft 3.)

Vilmorin-Andrieux, Les Plantes de grande culture (céréales, plantes fourragères, industrielles et économiques). Paris, Vilmorin-Andrieux et Cie. In-8. 216 p. avec grav.

Wegener, H., Ein Beitrag zur Rostocker Anlagenflora. (Aus: Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg.) Güstrow, Opitz & Co. gr. 8. 8 S.

Wille, N., Morphologiske og physiologiske Studier over Alger. (Sep. Aftryk of Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 32. Nr. II.)

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 11.** 1. Juni 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Rumm, C., Ueber die Wirkung der Kupferpräparate bei Bekämpfung der sogenannten Blattfallkrankheit der Weinrebe.

(Sep.-Abdr. aus den Berichten der deutschen botan. Gesellschaft. Jahrg. 1893. Bd. XI. S. 79—93.)

Dass die Kupferpräparate bis zu einem gewissen Grade das Wachsthum der der Rebe so schädlichen *Peronospora viticola* hintanzuhalten im Stande sind, ist eine heutzutage allbekannte Thatsache. Aufmerksame Beobachter haben aber auch bereits gefunden, dass das Bespritzen der Traubenstöcke neben dieser directen Einwirkung auf den Pilz zugleich eine directe Wirkung auf das Gedeihen der Pflanzen ausübt. Von Praktikern wird man nicht selten darauf hingewiesen, dass auch dann, wenn *Peronospora viticola* (wie z. B. im letzten Jahre) fast gar nicht aufgetreten ist, die bespritzten Weinberge ein kräftigeres Wachsthum, ein frischeres Grün und besseres Aussehen zeigen als die unter annähernd gleichen Bedingungen stehenden, aber nicht gespritzten. Auch dem Verf. war diese Thatsache im Jahre 1890 in den Weinbergen von Böningheim (Württemberg) aufgefallen und er legte sich die Frage vor, auf welche näheren Ursachen diese vortheilhafte Einwirkung der Spritzflüssigkeit zurückzuführen sei.

Er leitete im vorigen Jahre einen Versuch mit einer Anzahl unter gleichen Bedingungen stehenden Traubenstöcken gleicher Sorte ein und fand, dass die bespritzten Stöcke sich namentlich durch ihr sattes Grün von den ungespritzten unterschieden. Dieser Farbenunterschied war einestheils — wie Messungen zwar nicht sicher, aber doch wahrscheinlich machten — auf stärkere Entwickelung des Assimilationsgewebes, anderentheils auf einen grösseren Reichthum an Chlorophyll in den einzelnen Zellen zurückzuführen. Auffällig war ferner, dass in Wasser gestellte Blätter der bespritzten Reben länger frisch und turgescent blieben, als gleichalterige der ungespritzten Stöcke. Es mag dahin gestellt bleiben, ob dieses verschiedene Verhalten in ungleicher Transpirationsgrösse begründet ist, wie Verf. meint.

Alle genannten Veränderungen können nun entweder dadurch erzeugt worden sein, dass von den aufgespritzten Substanzen oder ihren Derivaten etwas in das Blatt aufgenommen worden ist oder dadurch, dass diese nur an dem Blatte haften und durch ihre Gegenwart einen bisher unerklärbaren Reiz ausüben. Die am häufigsten, im Grossen eigentlich allein gebrauchte Spritzflüssigkeit (Bordelaiser Brühe) besteht nun bekanntlich aus einer Mischung von gelöschtem Kalk und Kupfervitriol. Wenn man ganz davon absieht, wie sich diese beiden Körper etwa chemisch umsetzen, so würden unter Annahme der ersten Einwirkungsart namentlich das Calcium und das Kupfer (Schwefelsäure?) als aufzunehmende Körper in Betracht kommen. Obschon nun Verf. ausdrücklich auf Böhm's und Palladin's Resultate bezüglich der Wirkung der Kalksalze auf die Chlorophyllbildung in etiolirten Sprossen hinweist, scheint ihm der Kalk im vorliegenden Falle doch unwesentlich zu sein, weil man angeblich auch mit kalkfreien Kupferpräparaten dieselbe Wirkung erzielen könne. Das scheint Referenten jedoch eine irrige Annahme zu sein. Es ist wohl erwiesen, dass man mit Kupfervitriol-

specksteinmehl, mit Eau de Célèste, Azurin und wie die Mischungen alle heissen mögen, dem Wachsthum der *Peronospora viticola* begegnen kann, und dass sich die verschiedenen Mischungen nur mit Bezug auf ihre Fähigkeit zerstäubt zu werden, zu haften oder wegen ihrer ätzenden Wirkung mehr oder weniger empfehlen, aber es ist Ref. nichts bekannt geworden davon, dass bei ihrem Gebrauche ebenfalls jene günstige Beeinflussung des Gesammtorganismus der Pflanzen beobachtet worden wäre. Speciell die vom Verf. angeführten Litteraturcitate, welche auf frühere Beobachtungen anderer hinweisen, beziehen sich alle nur auf die Erfahrungen mit Kalk-Kupfervitriollösungen. In der That sind auch die anderen Mischungen zu selten in grossem Maassstabe verwandt worden, als dass solche allgemeine Beobachtungen mit Sicherheit hätten gemacht werden können.

Wenn also Verf. bei der weiteren Untersuchung seiner Frage den Kalk gänzlich ausser Acht lässt, so muss man dieses Vorgehen als durch seine Angaben nicht genügend gerechtfertigt erachten. Ref. will vielmehr nach gelegentlichen Beobachtungen bedünken, dass gerade in der Zuführung von Kalk der Grund für das bessere Gedeihen der gespritzten Reben zu suchen ist. Die Weinbergsböden sind bekanntlich zum Theil recht arm an diesem Mineral und es wäre wohl denkbar, dass gerade deshalb in Böningheim der Erfolg so frappant war. Wenn, wie z. B. hier im Rheingaue auf je 2000 Rebstöcke 5—8 Kilo Calciumoxyd jährlich verspritzt werden, so ist die durch Bespritzen zugeführte Quantität keineswegs so gering, wie es wohl scheinen möchte.

Verf. wandte seine ganze Aufmerksamkeit dem Kupfer zu. Er suchte zu constatiren, ob dasselbe durch die Epidermis hindurch in die Blätter aufgenommen worden sei, konnte aber bei spectroskopischer Untersuchung der Blätter, welche von dem anhaftenden Kupfer durch Waschen mit verdünnten Säuren befreit worden waren, keine Spur dieses Metalls im Blatte auffinden. Er schliesst daraus, dass das Kupfer auch nicht in den Stoffwechsel der Blätter eingetreten sei und nicht als Stoffwechselproduct gewirkt haben könne, dass vielmehr jene günstige Beeinflussung der bespritzten Reben nur — entsprechend der zweiten oben genannten Möglichkeit — auf eine durch das Kupfer erzeugte Reizwirkung, bei der aber kein Stoffübertritt stattfinde, zurückzuführen sei. Wennschon nun eine solche Art der Reizwirkung für gewisse Körper nicht a priori undenkbar ist, so wird man doch zugeben, dass Verf.'s Schlussfolgerungen allein nicht ausreichen, sie zu beweisen. Dazu sind überhaupt nicht blos Schlussfolgerungen, sondern direct darauf gerichtete Experimente nöthig.

Aderhold.

Macfarlane, J. Muirhead, A Comparison of the Minute Structure of Plant Hybrids with that of their Parents, and its Bearing on Biological Problems. With 8 Plates.

(Transact. of the Roy. Soc. of Edinburgh. Vol. XXXVII. Part. I. Nr. 14. (Edinburgh 1892). S. 203—286. 4.)

Arbeiten über den anatomischen Bau von Pflanzenmischlingen haben bisher nur J. S. Henslow schon 1831 betreffs eines *Digitalis*-Bastardes, Wettstein betreffs der Blätter von vier Coniferen-Bastarden, M. Brandza über *Cytisus Adami* und einige andere geliefert. Verf. beschäftigt sich in seiner umfangreichen Abhandlung in viel eingehenderer Weise als seine Vorgänger mit dem anatomischen Bau fast aller wichtigeren Gewebeelemente und fast aller Organe von

1. *Lapageria rosea* × *Philesia buxifolia* = *Philageria Veitchi* Masters,
2. *Dianthus alpinus* × *barbatus* = *D. Grievei* Lindsay,
3. *Geum rivale* × *urbanum* = *G. intermedium* Ehrhart,
4. *Ribes Grossularia* × *nigrum* = *R. Culverwellii* Masters,
5. *Saxifraga Geum* × *Aizoon* = *S. Andrewsii*,
6. *Erica Tetralix* × *ciliaris* = *E. Watsoni* DC.,
7. *Menziesia empetriformis* var. *Drummondi* × *Rhododendron Chamaecistus* = *Bryanthus erectus* Lindl.,
8. *Masdevallia amabilis* × *Veitchiana* = *M. Chelsoni* Seden,
9. *Cypripedium Spicerianum* × *insigne* = *C. Leeanum* Veitch,
10. *Cytisus Laburnum* × *purpureus* = *C. Adami* Poit.

Als mehr oder weniger zweifelhaft hinsichtlich ihrer Abstammung haben bisher gegolten besonders die an 7. und 10. Stelle genannten Mischlinge. Verf. glaubt nun aus den anatomischen Befunden fast mit Sicherheit schliessen zu können, dass für Nr. 7 die oben zum Ausdruck gebrachte bestimmte Angabe des Züchters Cunningham über die Entstehung des *Bryanthus erectus* in der That die richtige sei, ebenso dass man Adam über die Entstehung des *Cytisus Adami* durch Pfropfung von *C. purpureus* auf *C. Laburnum* Glauben zu schenken habe, und zwar ist nach seiner Meinung in letzterem Falle die wahrscheinlichste Erklärung die, dass je eine halbe Knospe der beiden Arten bei der Pfropfung zufällig mit einander vereinigt worden seien. Die Begründung im Einzelnen hier näher zu beleuchten würde bei dem Umfang der gebotenen

thatsächlichen Beobachtungen den Raum einer Besprechung weit überschreiten.

Ausserdem giebt Verf. an Thatsachenmaterial einige Einzelbeobachtungen betreffs mehrerer, oben nicht angeführter Bastarde.

Zusammenfassend stellt er dann in der Hauptsache folgende Schlussfolgerungen zusammen:

1) Wenn beide Elternarten Haare von ähnlichem Typus, aber verschiedener Grösse, Zahl und Anordnung besitzen, so halten die des Bastards die Mitte in allen diesen Punkten. Ist nur bei der einen Art ein Organ behaart, so erbt der Bastard an diesem Organ nur etwa die Hälfte der Behaarung. Tragen die Eltern Haare von gänzlich verschiedenem Typus, so tritt beim Bastard nicht eine mittlere Haarform auf, sondern er erbt beide Haarformen neben einander, jede aber in Zahl und Grösse etwa auf die Hälfte reducirt.

2) Nectarien des Bastards halten die Mitte zwischen denen der Eltern; so hat *Lapageria* ein ausgedehntes Nectariumgewebe, *Philesia* gar keins, *Philageria* hinsichtlich Umfang und Zellenzahl etwa die Hälfte des *Lapageria*-Nectariums.

3) Die Zahl der Spaltöffnungen auf gegebener Fläche beim Bastard ist etwa das Mittel aus den bei den Eltern beobachteten Zahlen. Sind aber Vertheilung der Stomata und Blattconsistenz bei den Eltern hochgradig verschieden, so treten verwickeltere Erscheinungen auf, die sich hier in Kürze nicht darlegen lassen (Beispiel *Hedychium Sadlerianum*).

4) Cuticularablagerungen und daran auftretende Vorsprünge und Rippen treten beim Bastard ebenfalls stets als Gebilde mittlerer Grösse auf.

5) Dasselbe gilt von der Ausbildung des Adernetzes.

6) Grösse, Gestalt, Verdickungsgrad der Zellen, Localisation des Zellhautwachsthums sind beim Bastard in schlagendster Weise Mittelbildungen zwischen den entsprechenden Zellen der Eltern. Auch auf die Zwischenzellräume erstreckt sich diese Mischungserscheinung. Demnach ist das lebende Protoplasma, welches die Zellwände abschied, in jeder Zelle und innerhalb dieser an jeder Stelle derartig beschaffen, dass in jedem kleinsten Puncte der Einfluss beider Eltern auf die Constitution des Plasma und der Erzeugnisse desselben deutlich bemerkbar ist. Secundäre Wandverdickungen von cuticularer, ligninartiger oder colloidaler Natur sind von dem Gesetze der intermediären Bildung nicht ausgeschlossen. Höchst auffallend ist z. B. das Auftreten von 8 oder 9 verholzten Schichten in den Zellwänden der Bündelscheide von *Philageria*, da bei *Lapageria* etwa 5, bei *Philesia* etwa 11—12 derartiger Schichten auftreten.

7) Ueberall wo die Plastiden der Eltern bemerkbare Verschiedenheiten aufweisen, ist bei dem Bastard wiederum die intermediäre Beschaffenheit der entsprechenden Plastiden auf das Deutlichste ausgesprochen. Selbst Zellinhaltskörper so vorübergehender Natur wie die Stärkekörner sind dem unterworfen.

8) Farbe, Blüthezeit, chemische Bestandtheile, Energie des Wachsthums stellen nach den wenigen darüber vorliegenden Beobachtungen ebenfalls fast immer das Mittel aus den betreffenden Eigenschaften der Eltern dar. Jedoch giebt es einige Fälle, wo man annehmen muss, dass in dem Bastard ganz neue chemische Combinationen entstanden sind, die nicht mehr als blosse Mittelbildung aus den elterlichen Eigenschaften angesehen werden können.

Wenn Verf. dann noch des näheren auf die Bedeutung der nachgewiesenen Erscheinungen für allgemeine biologische Probleme und Theorien eingeht, z. B. auf die relative Bedeutung der männlichen und der weiblichen Geschlechtselemente für die gesammte Ausbildung eines Organismus, auf die nicht selten auftretende einseitige und vollständige Vererbung einer einzelnen Eigenschaft des Vaters oder der Mutter auf den Bastard, auf die Bedeutung der anatomischen Befunde für die Beurtheilung von Darwin's Theorie der Pangenesis, Nägeli's idioplastischer Theorie u. s. w., auf die Möglichkeit der Artentstehung auf dem Wege der Bastardirung und auf anderes mehr, so hat man die bezüglichen Erörterungen als Fingerzeige zu betrachten, in welcher Richtung ähnliche Forschungen in Zukunft sich fruchtbar erweisen werden, nicht aber als Versuche, die Lösung derartiger schwieriger Fragen schon jetzt herbeiführen zu wollen. Dies hat jenseits der Grenzen gelegen, die Verf. sich gesteckt hatte. Jedenfalls ist zum Schlusse noch ausdrücklich hinzuzufügen, dass vorstehender kurzer Bericht nur eine dürftige Andeutung von dem reichen und anregenden Inhalt der Abhandlung giebt, die wir als einen werthvollen, verschiedene interessante Gebiete beleuchtenden Beitrag zur anatomisch-biologischen Forschung zu betrachten haben. E. Koehne.

Potonié's, H., Naturwissenschaftliche Repetitorien. III. Botanik von Dr. C. Müller und Dr. H. Potonié. Berlin 1893. klein 8. 323 S.

Ref. muss von vorn herein bekennen, dass er Repetitorien in Form eines mündlichen Vortrages für ganz zweckmässig hält, dasselbe aber von gedruckten Repetitorien nicht behaupten kann. Gute Lehrbücher sind nach seiner Ansicht stets vorzuziehen. Ein Repetitorium wird schon um des

grösseren Leserkreises willen bestrebt sein müssen, den verschiedenen an verschiedenen Universitäten vertretenen Richtungen der Botanik und deren leider oft so heterogenen Terminologie Rechnung zu tragen, was beim Lehrbuch, welches einen bestimmten Standpunkt einhält, wegfällt. So wird das Repetitorium, mit der Fülle aller dieser Terminologien belastet, auf den Studirenden leicht verwirrend einwirken. Und wenn der Studirende ein Lehrbuch benutzt, welches nicht der Richtung des Examinators angehört, so wird der letztere doch stets in der Lage sein, zu beurtheilen, ob jener etwas weiss oder nicht, selbst wenn er einmal einen oder den andern der angewendeten Ausdrücke nicht kennen sollte, was sich ja wohl ereignen kann.

In dem vorliegenden Buch sind Morphologie, Anatomie und Physiologie von C. Müller, nur die Systematik von Potonié bearbeitet.

Den Anfang macht die sehr in extenso gegebene Morphologie (60 S.). Es folgt die Systematik bis S. 175; die Anatomie wiederum nach des Ref. Meinung viel zu ausführlich bis S. 252, endlich die Physiologie bis S. 310.

Was den Inhalt anbetrifft, so ist dem Referenten in der Morphologie und Systematik bei flüchtiger Durchsicht nur wenig aufgefallen, was ihm bedenklich vorgekommen wäre. Lobenswerth erscheint demselben vor allem die Vorsicht, mit welcher die Pilzsystematik, die gegenwärtig in voller Gährung, behandelt wird. Aber der principielle Fehler, Algen, Pilze und Flechten sub 1, 2 und 3 gleichwerthig neben einander zu stellen, die gefärbten Kyanophyceen zu den Algen, die farblosen zu den Pilzen zu bringen, hätte doch nachgerade vermieden werden sollen. In der Morphologie ist die S. 55 gegebene Definition der Frucht gewiss nicht schön gefasst. Zumal versteht Ref. nicht, was der letzte Satz darin thut. Allein wenn Potonié sie in einer Anmerkung für unpraktisch erklärt und seine eigene empfiehlt, so kann Ref. in dieser auch keine Verbesserung erkennen. Sie sind eben beide weder einfach noch klar.

Die Anatomie ist im wesentlichen in Anlehnung an de Bary's Buch behandelt, nur mit Hinzufügung der Terminologie der Schwendener'schen Schule; was dann aber am Ende der Physiologie der ganz unvermittelt eingeführte Abschnitt »die anatomisch-physiologische Forschung«, der nur 2 Seiten umfasst, erzielen soll, ist dem Ref. nicht klar. Zu § 5 »das Leitungssystem« wird dort folgende Anmerkung gegeben: »zu § 5 gehört das Princip der Ab- und Zuleitung der Stoffe auf dem kürzesten Weg: Brachyodisches Princip (von Poulsen eingeführte Bezeichnung)«. Ref. hätte gewiss nichts zu antworten gewusst, wäre er nach dem brachyodischen Princip gefragt worden. Ob es zweckmässig, in einem derartigen Buch Wiesner's Dermatoplasma (S. 180), Nägeli's Idioplasma (S. 201) zu erwähnen, mag ja Geschmackssache sein. Auf S. 182 wird behauptet, die bei der Theilung entstehende Membran sei zunächst ein Pectinstoff, der bald eine chemische Aenderung erfährt und zu Cellulose wird. Aber was ein »Pectinstoff« ist, wird nirgends erörtert.

Die Physiologie ist ungleichartig, hier breit, dort aphoristisch, überall unter Beibringung zu vielen Materials behandelt. Was soll der Studirende mit der weitläufigen Auseinandersetzung der Bayerschen Assimilationshypothese (S. 262), was ferner mit der Registratur aller Wasserbewegungstheorien (S. 283), mit den Ansichten über die Ursachen der Plasmabewegung (S. 302), mit der Darstellung des Windens, wie sie S. 299 gegeben wird, anfangen. Auch sehr bedenkliche Sätze kommen vor, wie z. B. S. 258, wo es heisst »die Wurzeln nehmen nicht die ihnen dargebotenen Nährlösungen schlechtweg nach den Gesetzen der Diosmose auf, sondern sie zeigen ein sogenanntes Wahlvermögen, d. h. die Fähigkeit, innerhalb gewisser Grenzen qualitativ und quantitativ die in der Lösung gebotenen Stoffe auszuwählen«. H. Solms.

Rohweder, J., Blüthendiagramme nebst Längsschnittbildern von ausgewählten einheimischen Blüthenpflanzen als Vertretern der Hauptabtheilungen des natürlichen und des Linné'schen Pflanzensystems zur Einführung in das Verständniss des Blüthenbaues und als Muster für das Diagramm-Zeichnen. Gotha bei Thienemann. 1893. 4. 24 Tfl. m. 96 Abb. in Farbendruck.

Die 24 Tafeln dieses Werkchens sind durch Falz zu einem kleinen Bändchen vereinigt, welches sammt einem 16 Seiten starken Heftchen mit erläuterndem Texte in eine Mappe zusammengelegt ist. Damit die Tafeln jedoch nöthigenfalls auch einzeln benutzt werden können, sind sie vor dem Falze perforirt.

Sie sind zum Gebrauche an unseren höheren Lehranstalten bestimmt und erstreben: »Lehrenden und Lernenden die Freude an dem botanischen Unterrichte zu erhöhen und diesem Lehrgegenstande selbst in der Erfüllung seiner vielseitigen Aufgaben förderlich zu sein.« Es blieb jedoch Ref. nach dem Lesen des Vorwortes unklar, wie sich Verf. diese Verwendung beim Unterrichte denkt: Sollen die Blüthendiagramme nur in der Hand des Lehrers oder sollen sie auch in Händen

der Schüler sein? Dem Lehrer der Botanik sollte doch die Anfertigung von Diagrammen schon vom Studium her geläufig sein oder sollten andere wissenschaftlichere Bücher zur Belehrung zu Gebote stehen, als das vorliegende Werkchen. Den Schülern aber würden die »Blüthendiagramme« schwerlich ein Lehrbuch der Botanik ersetzen können, und sie bei einem Ladenpreis von 6 *M* neben einem solchen einzuführen, dürften sich wohl nur wenige Schulen entschliessen. Auch kann Ref. in solchen »Vorlagen« (wie der Verf. meint) für das Zeichnen des Schülers keinen Vortheil erblicken. Die »zeichnende Methode« würde dadurch zum reinen Copiren von Bildern, wobei der Schüler nur allzu leicht das Bild an Stelle des natürlichen Objectes setzt.

Wenn man jedoch von diesen Schwierigkeiten in Bezug auf die rechte Verwendung des Werkchens absieht, muss man wohl sagen, dass die Tafeln vortheilhaft gegen alles Aehnliche, den Schulen Empfohlene abstechen. Sie sind, obschon Farbendruck, einfach und klar, dabei aber schön und elegant ausgeführt. Sie stellen Diagramme und Blüthenlängsschnitte von Vertretern aus 38 Familien dar, die zum grössten Theile gut ausgewählt sind, aber auch einige von geringerer Bedeutung (z. B. *Butomaceae, Polygalaceae, Berberidaceae* und *Hippocastaneae*) enthalten und dafür beispielsweise nicht einen Vertreter der *Julifloren* zur Darstellung bringen. Auch unter den ausgewählten Arten finden sich einige, die besser durch weiter verbreitete ersetzt worden wären (*Eriophorum polystachyum, Scirpus Tabernaemontani*). Im ganzen aber muss Auswahl und Darstellung als ganz geschickt bezeichnet werden.

Der beigegebene Text giebt einen sehr kurz gehaltenen, beinahe zu einem Nomenclator der Kunstausdrücke gewordenen Abriss der Morphologie und eine Eintheilung der Blüthen, die ganz dem Schulbedürfniss angepasst ist, eine Anleitung zum Entwurfe und Erklärung des Diagramms und eine kurze Uebersicht über das natürliche und das Linné'sche System, das sich trotz aller Gegenreden noch nicht ganz aus der Schule entfernen lässt. Aderhold.

Schenck, H., Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, im Besondern der in Brasilien einheimischen Arten. 2. Theil. Beiträge zur Anatomie der Lianen.

(5. Heft der botanischen Mittheilungen a. d. Tropen von A. F. W. Schimper. Jena 1893. gr.8. 271 S. 12 Taf.)

Der Verf. giebt in dem vorliegenden Band eine recht dankenswerthe zusammenhängende Darstellung dessen, was über die Anatomie der anomalen Holzstämme bekannt geworden ist, aus seiner eigenen Erfahrung zahlreiche werthvolle Einzelbeobachtungen hinzufügend. Eine solche umfassende Darstellung ist für die rasche Orientirung auf dem Gebiet um so angenehmer, als seit dem Erscheinen von de Bary's Anatomie zahlreiche bezügliche Einzelpublicationen erfolgt sind, die leicht übersehen werden können. Sie sind am Eingang des Bandes im Litteraturverzeichniss zusammengestellt. Generelle Betrachtungen nehmen nur die ersten 40 Seiten ein, der Rest des Bandes ist der Einzelbehandlung der in Frage kommenden Stämme gewidmet, welche durch zahlreiche schöne und übersichtliche Querschnittsbilder auf den Tafeln erläutert werden.

Aus dem allgemeinen Theil mag das Folgende hervorgehoben sein. Die Gruppirung nach dem anatomischen Aufbau fällt nicht mit der biologischen Eintheilung der Lianen in Spreizklimmer, Wurzelkletterer, Winder und Ranker, wie sie im ersten Band gegeben wurde, zusammen. Man findet unter den Windern und Rankern neben den weitest fortgeschrittenen Anomalien, Formen von fast ganz normalem Holzbau vor; die Anomalien stehen also nicht in nothwendiger Beziehung zur Lebensweise und sind auf zufällig aufgetretene günstige und durch natural selection fortgebildete Abänderungen zurückzuführen. Innerhalb der einzelnen Familien haben sich die Structuren schrittweise complicirt, ohne dass gleiche Complicationen des biologischen Verhaltens nachgewiesen werden könnten. Verf. gesteht in Bezug auf die anatomischen Charaktere den »Constructionsvariationen« Haberlandt's viel grössere Ausdehnung zu, als das durch Westermaier und Ambronn, sowie durch Haberlandt geschah, er kann sich aber auf der andern Seite auch mit van Tieghem-Hérail nicht einverstanden erklären, wenn diese zu dem Schlusse kommen, »que les anomalies de structure de la tige sont absolument indépendantes du mode de vie«.

Es sind hauptsächlich die folgenden bei Lianenstämmen häufig wiederkehrenden Charaktere bezüglich deren Verf. eine Zweckmässigkeitsbeziehung zur Lebensweise anzuerkennen geneigt ist.

1) Die scharfe Differenzirung von axialem und periaxialem Holz und die Ausbildung der weiten Gefässe in letzterem. Bezüglich der Function der weiten und engen Trachealelemente schliesst Verf. sich an Strasburger's bekannte Ausführungen an. Das Axialholz dient zur Versorgung der anfangs und vor der Entfaltung der Blätter schnell wachsenden Langtriebe, die wenig transpirirende Flächen bieten, das Periaxialholz entsteht sobald die seitlichen Laubtriebe sich entfalten. Die weiten als Reservoire dienenden Gefässe ge-

statten eine gleichmässige Regulirung der Transpiration.

2) Die verhältnissmässig geringe Stammdicke und das Fehlen der Kernholzbildung. Erstere steht mit dem geringeren Bedürfniss nach Biegungsfestigkeit in Beziehung, sie wird begünstigt durch die Langlebigkeit der Holzmassen, die es nicht zur Entstehung todten Kernholzes kommen lässt.

3) Das Erhaltenbleiben der Primärstrahlen infolge Fehlens oder geringer Entwicklung von Interfascicularholz, sowie die häufige anderweitige Bildung von Parenchymmassen, die die einzelnen Holzmassen oder Abschnitte rings umgeben. Es spricht sich darin nach dem Verf. »die Tendenz aus, statt eines biegungsfesten cylindrischen Holzkörpers, einen kabelartigen, wesentlich zugfesten biegungs- und torsionsfähigen zu schaffen, den festen Holzkörper aufzulösen in ein verflochtenes System von Einzelsträngen oder Einzelplatten« S. 26.

Die bekannte Anomalie der Einlagerung der Siebstränge ins Holz, die entwicklungsgeschichtlich in verschiedener Weise zu Stande kommt, ist dem Verf. ein exquisites Beispiel einer blossen »Constructionsvariation«. H. Solms.

Peter, A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schulen. Lfg. 1. Tafel I bis V. Cassel und Berlin, Theodor Fischer. 1893.

Die in der Grösse 90×71 hergestellten Tafeln, denen ein erläuternder Text beigegeben ist, behandeln die Familien Cucurbitaceae (Repräsentanten: *Cucurbita Pepo* und *Cyclanthera explodens*), Violaceae (*Viola tricolor*), Papaveraceae (*Papaver nudicaule, Rhoeas, somniferum, Chelidonium*), Liliaceae, Amaryllidaceae (*Galtonia candicans, Lilium giganteum, Colchicum, Narcissus Tazetta*) und Palmae (*Chamaedorea, Oenocarpus, Raphia, Areca, Elaeis*). Jede Tafel enthält Blüthen- und Fruchtanalysen in sauberer Ausführung in den natürlichen und ausserdem meist ein charakteristisches Blüthendiagramm in schematischen Farben. Da die Figuren so gross sind, dass sie selbst in grösseren Auditorien von allen Plätzen aus deutlich erkannt werden können, so kann ich mir ihre Verwendung in den Vorlesungen über Systematik an Universitäten und ähnlichen Anstalten ganz zweckmässig denken. Für Schulen dürften sie weniger Nutzen haben. Denn für den Schulunterricht ist es besser, wenn der Lehrer die Figuren nach und nach an der Tafel in möglichst einfacher Form entstehen lässt, so dass sie von den Schülern nachgezeichnet werden können, während diese die Pflanzen selbst in Händen haben und deshalb der Abbildungen nach der Natur nicht bedürfen. Die Verwendung der Peter'schen Tafeln bei Repetitionen aber wird dadurch beeinträchtigt, dass kurze Erklärungen auch neben die Figuren der Tafel gedruckt sind.

Kienitz-Gerloff.

Personalnachrichten.

Den Prix Desmazières für 1892 hat die Pariser Akademie Pierre Viala, professeur de viticulture à l'Institut agronomique, für seine Arbeiten über Weinkrankheiten ertheilt, den Prix Montagne dem Abbé Hue für seine lichenologischen Arbeiten und den Prix de la Fons Mélicocq an Mascleff, Autor der Géographie botanique du nord de la France, verliehen.

Inhaltsangaben.

Centralblatt für Bacteriologie. Bd. 13. Nr. 16. P. Schuppan, Die Bacteriologie in ihrer Beziehung zur Milchwirthschaft. — Th. Smith, Die Aetiologie der Texasfieberseuche des Rindes. — **Nr. 17.** P. Schuppan, Id. (Schluss.) — O. Bujwid, Zu R. Pfeiffer's Entdeckung des Influenzaerregers. — F. Rohrer, Versuche über die antibacterielle Wirkung des Oxychinaseptols (Diaphtherin). — O. Voges, Ueber das Wachsthum der Cholerabacillen auf Kartoffeln. — **Nr. 18/19.** E. Cavazzani, Zur Kenntniss der diastatischen Wirkung der Bacterien.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. I. Nr. 17. A. Dobbie und A. Lauder, Neue Base aus *Corydalis cava*. — E. Schmidt, Papaveraceenalkaloide. — G. König und W. Tietz, Alkaloide der Wurzel von *Sanguinaria canadensis*. — R. Nasini und A. Pezzolato, Abscheidung des Nicotins aus seinen Salzen. — A. Kossel, Nucleinsäure. — J. Horbaczewski, Bemerkungen dazu. — G. Grassi-Cristaldi, Einwirkung von Chlorwasserstoff auf die Santonone; Fumaroide; Structur einiger Santoninderivate. — F. Emich, Mikrochemischer Nachweis des Schwefels. — A. Bau, Verwendung der Hefe zur quantitativen Bestimmung gährfähiger Substanzen. — **Nr. 18.** F. Blau, Konstitution des Nicotins. — W. Detmer, Directer und indirecter Einfluss des Lichtes auf die Pflanzenathmung. — Id., Zur Kenntniss des Stoffwechsels keimender Kartoffelknollen. — Joffre, Aufnahme der Phosphorsäure durch die Wurzeln der Pflanzen. — W. Maxwell, Bewegung des Elementes Phosphor in dem Mineral-, Pflanzen- und Thierreich und die biologische Function der Lecithine. — G. Masson, Die wirksamen Bestandtheile der *Bryonia*-wurzel. — A. Müntz und H. Coudon, Die ammoniakalische Gährung des Erdbodens. — M. Schmoeger, Der Phosphor im Moorboden. — F. Hannén, Einfluss der physikalischen Beschaffenheit des Bodens auf die Diffusion der Kohlensäure. — G. Cugini, Ein Düngungsversuch mit Weizen. — C. Rumm, Die Wirkung der Kupferpräparate bei Bekämpfung der sogenannten Blattfallkrankheit der Weinrebe. — A. Pasqualini und A. Sintoni, Durrha (*Sorghum vulgare*) als Futterpflanze. — A. Jörgensen und

J. Chr. Holm, Effront'sches Verfahren zur Reinigung und Konservirung der Hefe vermittelst Flusssäure und Fluoriden. — A. Garcia, Ptomaine welche bei der Fäulniss von Pferdefleisch und Pankreas entstehen. — G. H Morris, Glykose. — Roeser, Bildung von Aldehyd bei der Alcoholgährung. — E. Kayser, Beiträge zum Studium der Weinhefen. — Green, Werth der Kupfersalze als Desinfectionsmittel. — Lesage und Mascagne, Bacteriologische Studie über Cholera. — Aufrecht, Einfluss stark salzhaltigen Elbwassers auf die Entwickelung der Cholerabacillen. — H. Dávalos, Gährung des Tabaks. — **Nr. 19.** S. Cannizzaro, Mittheilung von J. Klein, betreffend Derivate des Santonins. — P. F. Frankland, Beiträge zur Chemie und Bacteriologie der industriellen Gährungsprocesse. — N. Auerbach, Ueber Production von Kindermilch und Milchsterilisirung. — J. Chr. Holm, Biologische und zymotechnische Analyse von Brauwässern.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893. Mai. 5. Heft. John Booth, Die ausländischen Holzarten in Bayern (Schluss). — R. Hartig, Ein Waldspiel (m. 1 Taf.). — R. Hartig, Beschädigung der Bäume durch Leimringe.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1893. März. H. Zukal, *Hymenobolus* (gen. nov. Perichaenacearum) *parasiticus* (m. 1 Tafel). — R. von Wettstein, Die Arten der Gattung *Euphrasia*. — K. Fritsch, Nomenklatorische Bemerkungen. — G. Evers, *Hieracium Solilapidis* und *H. pulchrum*. — V. Schiffner, Bemerkungen über die Terminologie (Schluss). — F. Arnold, Lichenologische Fragmente. — **April.** A. Kerner, *Scabiosa Trenta* (1 Tafel). — H. Zukal, *Lachnobolus pygmaeus* sp. n. — P. Ascherson, *Veronica campestris* Schmalh.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. 1893. March. L. Britton, J. S. Newberry (portrait). — H. Redfield, J. C. Martindale. — L. Gregory, Anatomy as a special department of Botany. — G. Farlow, Notes on Algae. — D. Halsted, Solanaceous Anthracnoses. — D. Leiberg, *Ditrichum montanum, Grimmia pachyphylla* sp. n. (2 plates). — N. Best, *Buxbaumia Piperi, Ditrichum ambiguum* sp. n. — J. Deby, Fossil Aulisci of California. — F. Allen, New Characeae (*Nitella formosa, N. japonica* sp. n.). — L. Britton, *Hieracium Grenii* sp. n. (1 plate).

Gardener's Chronicle. 25. March. *Galanthus maximus* Baker (n. sp. or hybr.?). — N. Ridley, *Oeceoclades maculata*. — **1. April.** *Iris atrofusca* Baker sp. n. — **15. April.** *Bletia Godseffiana* Kränzlin, *Oncidium Kränzlinii* O'Brien sp. n.

The Journal of Botany british and foreign. Vol. XXXI. Nr. 365. May 1893. W. Phillips, *Gyromitra gigas* (Krombh.) Cooke (plate). — A. Bennett, Notes on Potamogetons (cont.). — C. Baron Clarke, Collector's numbers. — S. Barton, A provisional list of the marine algae of the Cape of Good Hope (cont.). — F. and R. Linton, British Hawkweeds. — A. Clarke, First Records of British Flowering Plants (cont.). — Short Notes: Hermaphrodite Hazels. — *Lonicera caprifolium* in West Kent. — Flora of Kent. — *Hieracium Friesii* Htn. var. *pilosum*.

Journal de Botanique. 1. April. P. Hariot, Flore cryptogamique de l'île Jan Mayen. — L. Mangin, Recherches sur les composées pectiques. — E. G. Camus, Monographie des Orchidées de France (cont.). — **16. April.** L. Guignard, Sur le developpement de la graine (cont.). — A. Franchet, *Gerbera Tanantii* sp. n.

Malpighia. Anno VII. 1893. Fasc. 1/2. A. Borzi, Contribuzioni alla biologia dei pericarpi. — E. Mattei, I tulipani di Bologna. — A. Baldacci, Altre notizie intorno alla Flora del Montenegro.

La Notarisia (Oct.—Dec. 1892). W. West, Nonnulae algae aquae dulcis Lusitanicae. — F. Del Torre, Alcune altre osservazioni sulle alghe. — D. Levi-Morenos, L'origine della Pietra litografica. — E. de Wildeman, Sur la Cyanophilie et l'Erythrophilie des noyaux cellulaires. — F. Castracane, Nuovo tipo di diatomea pelagica italiana.

Botaniska Notiser. Häft. 2. K. Bohlin, Suörlger från Pite Lappmark. — E. Svedelius, Några iakttagelser angående fröna hos de svenska *Juncus*-arterna. — A. Fröman, Om slingringen hos *Solanum Dulcamara*. — O. Juel, Om några heteroeciska Uredineer. — A. Pihl, Öfversigt af de svenska arterna af slägtet *Batrachium*.

Neue Litteratur.

Abel, L'Anthonome du pommier: sa vie, ses mœurs, et les procédés les plus pratiques pour le détruire. Saint-Brieuc, libr. Prud'homme. 1892. In-8. 18 pg.

Becker, M. A. v., Die essbaren und giftigen Schwämme in ihren wichtigsten Formen. Zur Förderung des Schulunterrichts angeordnet. 3. Ausgabe. 12 (farb.) Taf. à 54×35 cm. Nebst Erläuterg. Im Auftrage d. k. k. Ministeriums f. Cultus u. Unterricht beschrieben von J. G. Bill. Wien, C. Gerold's Sohn. gr. 8. 59 S.

Berlese, A. N., Ancora sulla questione della cura preventiva a base di solfato di rame onde preservare la vite dagli attachi della peronospora. (Estr. dalla Rivista di Patologia Vegetale. Anno II. Fasc. I. 1893.)

Börner, Bernh., Ueber die Bestandtheile der Blüthen von *Arnica montana*. 8. 15 S. Inauguraldissert. Erlangen 1892.

Broocks, Wilh., Ueber tägliche und stündliche Assimilation einiger Culturpflanzen. 8. 56 S. Inauguraldiss. Halle a. S. 1892.

Brühl, P., De Ranunculaceis Indicis Disputationes (From the Journal of the Asiatic Society of Bengal 1892. Vol. LXI. Part. II. Nr. 3.)

Dahmen, Max, Anatomisch-physiologische Untersuchungen über den Funiculus der Samen. IV. 8. 38 S. m. 3 Taf. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Drake del Castillo, Illustrationes floræ insularum maris Pacifici. Fasciculus septimus et ultimus, p. 217—458 1 vol. Paris, G. Masson. gr. in-4.

Dufour, J., Traité de la nouvelle greffe lyonnaise (système Perrier), pour greffer la vigne, donnant 90 à 100 0/0 de reprises en place ou en pépinière, praticable aussi sur les vignes non greffées de tout âge (exécution facile à tous). Lyon, impr. Paquet. Ecully, l'auteur. In-18. 24 p. avec figures.

Dunham, H., The Structure of Wheat; shown in a series of Photo-micrographs, with explanatory remarks. London, W. Dunham, Mark Lane 1892. 8. 21 phot.

Famintzin, A., Uebersicht der Leistungen auf dem Gebiete der Botanik in Russland während des Jahres 1891. Zusammengestellt unter Mitwirkg. v. J. Borodin, F. Elfving, D. Iwanowsky etc. Aus dem Russ. übersetzt. Leipzig, Voss' Sort. gr. 8. 29 u. 294 S.

Focquereau-Lenfant, Manuel pratique d'arboriculture fruitière. Angers, Germain et Grassin. 1892. In-16. 248 pg. avec figures.

Frank, A. B., Lehrbuch der Botanik, nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft bearb. 2. (Schluss-) Bd. Allgemeine und specielle Morphologie. Nebst e.

Sach- und Pflanzennamen-Register zum I. u. II. Bd. Leipzig, W. Engelmann. gr. 8. 431 S. m. 417 Abb. in Holzschn.

Girard, F., Vignes américaines. Le Guide pratique pour greffer, semer et hybrider. Porte-greffes; Hybrides et Hybridations. Edition nouvelle, complètement refondue et augmentée. Lyon, libr. Vitte. In-8. 122 p. avec 34 fig.

Glan, Rud., Ueber den Farbstoff der schwarzen Malve (*Althaea rosea*). 8. 24 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Grandeau, L., Des avantages de la culture du topinambour dans le département de l'Ain. Paris, impr. Pariset. In-8. 15 pg.

Greve, Rud., Die falschen Chinarinden der Sammlung des Dorpater pharmaceutischen Institutes. 8. 58 S. Inauguraldiss. Dorpat 1892.

Haverland, Franz, Beiträge zur Kenntniss der in den Früchten von *Phytolacca decandra* (Kermesbeeren) enthaltenen Bestandtheile. 8. 32 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Hiller-Bombien, Otto, Beiträge zur Kenntniss der Geoffroyarinden. 8. 70 S. Inauguraldiss. Dorpat 1892.

Johnsohn's Gardener's Dictionary. New edit. thoroughly revised and considerably enlarged, by C. H. Wright and D. Dewar. In 8 parts: Part 1. 8 vo. (published monthly.) London, Bell & S.

Johow, Fr., Los Helechos de Juan Fernandez. Santiago de Chile. Imprenta Cervantes. 8. 46 S. 1 Taf.

Karsten, G., Untersuchungen über die Gattung *Gnetum*. M. 3 Taf. (Extrait des Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. XI. 1893.)

Kirchner, Ad., Beiträge zur Kenntniss der in dem Farbstoff der Blüthen der Ringelblume (*Calendula officinalis*) vorkommenden Cholestearinester. 8. 41 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Kirsch, Gerh., Ueber den Bakteriengehalt und die Desinfection der gebrauchten Watte. 8. 49 S. Inauguraldiss. Jena 1892.

Krass, M., und **H. Landois,** Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten. Mit 275 eingedr. Abb. Dritte nach den neuen Lehrplänen verbesserte Auflage. Freiburg i. B., Herder. 292 S.

Kupffender, Hugo, Beiträge zur Anatomie der Globulariaceen u. Selaginaceen und zur Kenntniss des Blattcambiums. 8. 60 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Lebl, M., Die Ananaszucht. Prakt. Anleitg. f. Gärtner und Liebhaber. Berlin, P. Parey. 8. 107 S. m. 20 Textabbildgn.

Mattirolo, O., Reliquiae Morisianae ossia Elenco di Piante e località nuove per la Flora di Sardegna recentemente scoperte nell' Erbario di G. G. Moris. (Estratto dagli Atti del Congresso Botanico Internazionale di Genova. 1892.)

—— Illustrazione di un Erbario del Colle di Soperga composto sulla fine del secolo scorso dall' Abate A. Palazzi. (Estr. dagli Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. 28. 9. Aprile 1893.)

Mémoires de la Société linnéenne de Normandie. 17 vol. (2e série. 1er vol. 1er fascicule.) Caen, impr. Lanier. 1892. In-4. 171 p. et planches.

Mielke, G., Ueber die Stellung der Gerbsäuren im Stoffwechsel der Pflanzen. Progr. Hamburg, Herold-sche Buchh. gr. 4. 38 S.

Miner, Harriet S., Orchids, the Royal Family of Plants. With Illustrations from nature. London, Gibbings. Fol.

Parmentier, Paul, Histologie comparée des Ebénacées, dans ses rapports avec la morphologie et l'histoire généalogique de ces plantes. (Annales de l'Université de Lyon. tome VI, 2e fascicule.) Paris, G. Masson. 1 vol. in-8. avec 4 planches hors texte.

Paternicò, D., La viticoltura razionale in Sicilia Giarre, tip. Frat. Cristaldi. 16. 199 p.

Pomrencke, Werner, Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Holzes einiger sympetaler Familien. 8. 31 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Schlepegrell, Gust. v., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tubifloren. 8. 62 S. m. 4 Taf. Inaugurald. Erlangen 1892.

Schulz, Witold. von, Ein Beitrag zur Kenntniss der Sarsaparille. 8. 94 S. Inauguraldiss. Dorpat 1892.

Serno, Johs., Ueber das Auftreten und das Verhalten der Salpetersäure in den Pflanzen. 8. 29 S. Inauguraldissert. Erlangen 1892

Staritz, C., Ueber einen neuen Inhaltskörper der Siebröhren einiger Leguminosen. (Aus Festschrift zur Jubelfeier des Gymnasiums zu St. Maria Magdalena.) Breslau, E. Morgenstern. gr. 8. 19 S. m. 1 Taf.

Tataroff, Dimitry, Die Dorpater Wasserbacterien. 8. 77 S. Inauguraldiss. Dorpat 1892.

Wirth, Ferd. Ad., Ueber die Bestandtheile der Blüthen der Ringelblume (*Calendula officinalis*). 8. 38 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Witkowski, M., Ueber die Früchte von *Embelia ribes* Burm. und *Myrsine africana* L. 8. 32 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Yriarte, C., Les Fleurs et les Jardins de Paris. Paris, lib. May et Motteroz. In-18. 283 p. et carte florale.

Anzeigen.

Berichtigung.

S. 132, Z. 7 von unten und S. 135, Z. 17 von unten lies: »M. Ant. Magnin«, statt: M. Ant. Mangin.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 12.** 16. Juni 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Mittheilung über die Verwendung von concentrirtem Most für Pilzculturen.

Von

Julius Wortmann.

Die Herstellung künstlicher Nährlösungen und fester Nährböden für Pilzculturen ist, obwohl wir in den letzten Jahren und speciell durch die grossen Fortschritte in den Bacterien-Züchtungsmethoden viele Erfahrungen gesammelt haben, immer noch ein z. Th. recht umständliches Verfahren: das Abwägen der einzelnen Bestandtheile der Nährlösungen, das oft langwierige Klären von trüben Decocten, das jedesmalige Sterilisiren von fertig gestellten Nährlösungen zum Zwecke weiteren Gebrauches u. a. m., das Alles sind Dinge, die recht umständlich sind und vor Allem viel Zeit erfordern. Wenn wir auch davon absehen müssen, infolge der verschiedenen Lebensgewohnheiten und der verschiedenen Ansprüche der Pilze an das Substrat, eine Universal-Nährlösung zu finden, so wäre doch schon ein Fortschritt zu verzeichnen, wenn man wenigstens für die meisten der in Laboratorien zu Uebungs-, Unterrichts- und Demonstrationszwecken cultivirten Pilze ein Nährmedium zur Hand hätte, welches man nicht in jedem einzelnen Falle frisch zu bereiten, oder aber, wenn in grösseren Mengen dargestellt, nach jedesmaligem Gebrauche von Neuem zu sterilisiren hätte.

Von allen natürlichen Substraten ist der Traubenmost unzweifelhaft eines der geeignetsten; das geht schon aus der allgemein bekannten Thatsache hervor, dass im Herbste eine ganze Schaar der verschiedensten Schimmelpilze, unter denen der Edelfäulepilz, *Botrytis cinerea*, niemals fehlt, ferner verschiedene Hefearten und Bacterien auf den reifen Trauben sich ansiedeln. Es erklärt sich das aus der, man könnte sagen, harmonischen Zusammensetzung des Traubensaftes, indem alle Nährstoffe nicht nur in leicht assimilirbarer Form, sondern auch in günstigen Mengenverhältnissen vertreten sind:

Ein 68er Rheingauer Traubenmost enthielt z. B. 29,22 % gelöste Bestandtheile. Davon entfielen auf:

Traubenzucker	24,24 %
freie Säure (als Weinsäure berechnet)	0,43 %
eiweissartige Körper	0,18 %
Mineralbestandtheile, Kali, Phosphorsäure etc.	0,45 %
Gebundene organische Säuren und Extractivstoffe:	3,92 %

Wenn nun trotz dieser bekannten, günstigen Ernährungseigenschaften der Traubenmost als Pilznährmittel in botanischen Laboratorien etc. sich wenig oder gar keinen Eingang geschaffen hat, so liegt das wohl vorzugsweise an der grossen Schwierigkeit aus den Weinbaudistrikten, sich alle Jahre die nöthigen Quantitäten von Most zu beschaffen, wobei nicht nur in Betracht kommt, dass der Most nur zur Zeit der Weinlese — also nur während eines kurzen Zeitraumes im Jahre — überhaupt erhalten werden kann und dass beim Bezuge desselben ein sofortiges Sterilisiren nothwendig wäre, sondern dass auch kaum die nöthigen Mengen für den ganzen Jahresverbrauch eines Laboratoriums im Voraus bestimmt und danach bezogen werden können.

Es sind daher bislang auch nur wenige, ich möchte sagen bevorzugte, Institute gewesen, welche die Bequemlichkeit hatten, zu

jeder Zeit hinreichende Mengen von Most für Pilzculturen verwenden zu können. Die hiesige Versuchsstation ist gewiss in Bezug darauf in der günstigsten Lage, insofern ihr von der kgl. Lehranstalt alljährlich grössere Mengen von frischem Traubenmost geliefert werden, welche in Flaschen gefüllt und sterilisirt und so das ganze Jahr über aufbewahrt werden, um zu jeder Zeit für Hefezüchtungen und Pilzculturen zur Disposition zu sein. Allein unter diesen denkbar günstigsten Verhältnissen kam es immer noch vor, dass der Most zu früh auf die Neige ging, und dann wurde das Herstellen künstlicher Nährlösungen — besonders für die oft anzustellenden grösseren Gährversuche — doppelt schwer empfunden.

Allen diesen Calamitäten ist nun ein Ende bereitet dadurch, dass es möglich gemacht worden ist, den Traubenmost in concentrirter Form, d. h. unter Abzug des Wassers, zu erhalten und in beliebigen Quantitäten zu beziehen.

Eine Concentrirung des Mostes zum Zwecke praktischer Verwerthung ist schon vor längeren Jahren in Vorschlag gebracht worden, ohne jedoch besonderen Erfolg zu haben, weil zu jener Zeit das Verfahren, dem Moste bei gewöhnlichen Temperaturen das Wasser zu entziehen, noch zu kostspielig war. Es darf nämlich, wenn es sich um eine Verwendung in der Praxis handelt, das Wasser nicht durch einfaches Kochen entfernt werden, weil dann die Moste einen eigenthümlichen, sog. Kochgeschmack annehmen, welchen sie auch als Wein nicht verlieren und der sie natürlich dadurch unbrauchbar macht.

In neuerer Zeit nun bringt die Firma Favara & Figli in Mazzara del Vallo (Sicilien), um erhöhten Absatz des heimischen Productes zu erzielen, concentrirte Moste in den Handel, welche den besagten Kochgeschmack nicht besitzen und wahrscheinlich im Vacuum eingedickt sind. Sicheres über die Herstellungsweise ist nicht bekannt, da die Firma das Verfahren als Fabrikgeheimniss wahrt.

Diese concentrirten Moste, aus frischen Trauben bereitet, sind von sirupartiger Consistenz und schliessen alle Extractstoffe des frischen Mostes in sich ein. Die Firma bringt verschiedene Qualitäten in den Handel und zwar: aus weissen Trauben ohne Zuthat; aus weissen Trauben und filtrirt vor der Concentration; aus weissen Trauben entsäuert und filtrirt vor der Concentration; aus schwarzen Trauben ohne Zuthat; aus schwarzen Trauben, in welchem die Hülsen schwarzer Trauben aufbewahrt werden; aus weissen Trauben, in welchem die Hülsen weisser Trauben enthalten sind. Von den beiden letzten Marken kommen etwa 15 kg Hülsen auf 85 kg conc. Most.

Die concentrirten Moste sind auf etwa $^1/_4$ des Volumens des frischen Traubensaftes eingedickt und enthalten ungefähr 65 % Traubenzucker. Infolge dieses hohen Zuckergehaltes (die grösste Menge des Zuckers ist in Körnchen ausgeschieden) nehmen die Moste keine Pilzvegetation an, ebensowenig wie sie in Gährung gerathen, obwohl sie noch eine ziemliche Anzahl von Hefezellen und zwar z. Th. noch in lebensfähigem Zustande enthalten. Man kann also die Moste in geeigneten Gefässen beliebig lange aufbewahren, ohne befürchten zu müssen, dass sie der Zersetzung anheimfallen.

Um nun eine vorzügliche Nährlösung sowohl für Hefen als für Schimmelpilze herzustellen, ist es nur nöthig, einen Theil des conc. Mostes mit etwa 4 bis 5 Theilen gewöhnlichen Wassers zu versetzen. Man giesst am besten Most und Wasser zusammen in einen Glascylinder und schüttelt tüchtig durch. Nach kurzer Zeit, nach etwa $^1/_2$—1 Stunde bei nicht zu grossen Mengen, sind sämmtliche Bestandtheile des Mostes gelöst und man hat nun eine Flüssigkeit, welche im Gehalte etwa dem frischen Traubenmoste gleichkommt. Diese Mostverdünnung ist noch etwas getrübt und wird auch durch Filtriren nicht ganz klar. Das lässt sich aber schnell und leicht erreichen durch ein Verfahren, welches auch in der Praxis der Weinbereitung (hier als »Schönen« bezeichnet) häufig zur Anwendung kommt. Es besteht einfach darin, dass man Hühnereiweiss in fein vertheiltem Zustande — als Schnee geschlagen — in den trüben Most bringt und tüchtig umschüttelt. Beim Niedersinken reissen dann die Eiweissmassen die feinen Ausscheidungen mit sich zu Boden und nach dem Filtriren erhält man jetzt eine ganz klare Flüssigkeit. Letztere braucht man nur noch durch Kochen zu sterilisiren, um die Nährlösung fertig zu haben.

Der von mir bisher und zwar mit sehr gutem Erfolge zu Vergährungen, zum Hefe-Züchten und zur Cultur von Schimmelpilzen verwendete Most war der obengenannte aus weissen Trauben hergestellte und vor der Concentration filtrirte. In der Verdünnung 1 Vol. Most und 4 Vol. Wasser erhält man

eine Flüssigkeit etwa von der Farbe eines hellen Braunbieres, welche durch Schönen vollkommen klar wird. In dieser Verdünnung hatte der Most noch einen Gehalt von 20,04 % Zucker, von 0,2404 % Säure (als Weinsäure berechnet) und 0,0265 % Stickstoff.

Da ich den concentrirten Most als Nährmedium für Hefezüchtungen im Grossen anzuwenden wünschte, so kam es mir darauf an, den Verdünnungsgrad festzustellen, welcher in einem gegebenen Volumen Most die grösste Menge von Hefezellen lieferte.

Es wurden daher verschiedene Verdünnungen angesetzt und zwar:

1. 1 Vol. Most + 1 Vol. Wasser; 2. 1 Vol. Most + 2 Vol. Wasser; 3. 1 Vol. Most + 3 Vol. Wasser; 4. 1 Vol. Most + 4 Vol. Wasser; 5. 1 Vol. Most + 5 Vol. Wasser; 6. 1 Vol. Most + 6 Vol. Wasser; 7. 1 Vol. Most + 7 Vol. Wasser; 8. 1 Vol. Most + 8 Vol. Wasser; 9. 1 Vol. Most + 9 Vol. Wasser; 10. 1 Vol. Most + 10 Vol. Wasser.

Von jeder dieser Mischungen wurden 250 cbcm in eine Gährflasche gebracht, sterilisirt und dann mit einer Spur einer reinen Hefe geimpft. Die Gährflaschen verweilten bei Zimmertemperatur. Bereits nach 4 Tagen war die Hefe-Entwickelung schon so weit vor sich gegangen, dass in sämmtlichen Gefässen die Gährung in vollem Gange war, ausgenommen die beiden Mischungen mit den stärksten Concentrationen 1 + 1 und 1 + 2. Nach weiteren 4 Tagen aber war selbst bei diesen Gährung eingetreten, welche allerdings recht langsam verlief.

Nachdem die Gährung ihr Ende erreicht hatte, wurde eine Zählung der in den einzelnen Mischungen entstandenen Hefezellen vorgenommen, wobei sich, auf 1 cbcmillim. der Gährflüssigkeit berechnet, folgende Hefemengen ergaben:

1	Vol. Most	+ 1	Vol. Wasser	hatte	gebildet	52700	Zellen
1	» »	+ 2	»	»	»	60700	»
1	» »	+ 3	»	»	»	68200	»
1	» »	+ 4	»	»	»	71600	»
1	» »	+ 5	»	»	»	60500	»
1	» »	+ 6	»	»	»	53300	»
1	» »	+ 7	»	»	»	57000	»
1	» »	+ 8	»	»	»	49600	»
1	» »	+ 9	»	»	»	42800	»
1	» »	+ 10	»	»	»	39800	»

Wie ersichtlich, hatte also die Concentration 1 + 4 die grösste Zahl an Hefezellen geliefert.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Hefebildung in sämmtlichen Mischungen relativ eine geringe war, da bei Verwendung von heimischen unverdünntem Traubenmoste viel bedeutendere Hefemengen pro cbcmillim. entstehen; so in einem gegebenen Falle 268000 Zellen. Den Grund für dieses verschiedene Verhalten möchte ich in dem verschiedenen Stickstoffgehalt, welcher bekanntlich von grossem Einflusse auf die Vermehrung der Hefezellen ist, suchen. Während deutsche Traubenmoste aus guten und mittleren Lagen einen Stickstoffgehalt von 0,05 bis 0,1 % aufweisen, enthielt der sicilianische Most selbst in der für die Vermehrung der Hefen günstigsten Concentration 1 + 4 nur wie oben angegeben, 0,0265 % Stickstoff. Letzteres ist wohl darauf zurückzuführen, dass zur Herstellung der concentrirten Moste sehr wahrscheinlich nur ordinäre Trauben und nicht aus den besten Lagen stammend, verwendet werden; denn sonst würde Fabrikationsbetrieb und Export wohl kaum rentabel sein. Immerhin aber zeigen die oben angeführten Zahlen für die Hefevermehrung, dass bei geeigneter Verdünnung der concentrirte Most sich sehr wohl zur Züchtung der Hefe eignet.

Der concentrirte Most lässt sich des Weitern auch sehr gut zur Herstellung von Nähr-Gelatine und Nähr-Agar verwenden. Eine Mischung von 1 Vol. conc. Most mit 8 Vol. Wasser zur Darstellung einer 10 % Nährgelatine verwendet, ergab nach dem Schönen einen hellgelblichen, klaren und durchsichtigen Nährboden, auf welchem *Penicillium*, *Mucor stolonifer*, *Phycomyces* und *Botrytis cinerea* in geradezu prachtvollen Culturen schnell heranwuchsen.

Der grosse Vortheil bei der Verwendung des concentrirten Mostes zu Substraten für Pilzculturen gegenüber bisher verwendeten Nährmedien liegt, wie aus dem Gesagten hervorgeht, besonders darin, dass man in demselben eine Masse hat, in welcher alle Nährstoffe in leicht assimilirbarer Form bereits enthalten sind und daher die Bereitung eines geeigneten Substrates ausserordentlich vereinfacht wird. Ferner kann man den conc. Most in beliebigen Quantitäten zu jeder Zeit beschaffen, resp. im Laboratorium vorräthig halten, ohne ein Verderben befürchten zu müssen, und man kann bei grösseren oder zu verschiedenen Zeiten vorzunehmenden Culturserien, durch Anwendung derselben Verdünnung, einen Nährboden schaffen von stets gleicher Zusammensetzung und Be-

schaffenheit. Bei kleineren, schnell herzustellenden Culturen, z. B. zu Demonstrationszwecken genügt es schon, ein Löffelchen conc. Mostes mit etwas Wasser zu vermischen, um nach dem Durchschütteln in wenigen Minuten eine gute Nährlösung bereits fertig zu haben.

Seitdem ich die Bequemlichkeiten und Vortheile, welche der concentrirte Most bei seiner Verwendung als Nährmedium bietet, kennen gelernt habe, wird in der hiesigen Versuchsstation zum Zwecke der Pilzzüchtung und vor allem zur Züchtung von reinen, an die Praxis abzugebenden Heferassen ausschliesslich concentrirter Most verwendet. Da hier die Hefereinzucht in grossen Dimensionen geschieht, so wird der concentrirte Most bereits fassweise bezogen; der Inhalt eines Fasses etwa im Gewicht von 130—145 Kilo.

Für kleineren Gebrauch kann man den Most auch in kleinen, verlötheten Blechbüchsen, nach Art der Conservebüchsen gemacht, beziehen, welche etwa 1 Kilo Inhalt haben. Zum Bezuge wendet man sich am besten an den Vertreter der Firma Favara & Figli, an den Herrn Barone a Prato in Segonzano, Poststation Cembra, Tirol, welcher die Bestellungen schnell und sicher ausführt.

Während der Preis des Mostes loco Mazzara ein sehr billiger ist: 100 k der von mir benutzten Marke kosten 105 Lire, so sind doch die Transportkosten, zumal wenn man kleine Mengen, welche per Post versandt werden, bezieht, nicht unerheblich; auch unterliegt der Most einem besonders hohen Eingangszolle. Es kosteten z. B. von mir per Post bezogene, in 2 Büchsen enthaltene 3,700 Kilo 3 Lire 90 Cent. Die Verpackung wurde mit 1 Lire 20 Cent. berechnet, die Frankatur betrug 3 Lire 50 Cent. An Zoll allein kostete die Sendung 2 Mark, so dass im Ganzen 8 Mk. 99 Pfennige verausgabt wurden. Immerhin stellt sich der Preis, wenn die Verdünnung 1 + 4 vorgenommen wird, pro Liter nicht theurer als für ein Liter ordinären heimischen Mostes. Weit billiger natürlich stellt sich der Most, wenn er im Grossen, also per Fass, bezogen wird, weil dann der Transport z. Th. per Schiff geschieht.

Um meinen Fachgenossen Gelegenheit zu geben einmal Versuche mit concentrirtem Moste anzustellen und dabei auf möglichst einfache Weise und möglichst billig in Besitz beliebig kleiner Quantitäten desselben zu gelangen, bin ich gern bereit von dem Mostvorrathe der Versuchsstation kleinere Mengen zum Bezugs- und Verpackungspreise abzugeben.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Paris 1892. Tome CXV. Octobre, Novembre, Décembre.

(Fortsetzung.)

p. 881. Sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère. Note de M. Th. Schloesing fils.

Verf. hat den von ihm und Laurent zur Bestimmung der Stickstoffassimilation verwendeten Apparat benutzt, um genau festzustellen, wieviel Sauerstoff die Pflanzen im Verhältniss zur zersetzten Kohlensäure in Folge von Assimilation und Athmung ausscheiden. Er füllt den Culturcylinder nach dem Aussäen und Leerpumpen mit 20% O und 80% N, fügt CO_2 zu und nimmt von Zeit zu Zeit Gasproben zum Analysiren. Nach Bedarf wird dann genau gemessene Kohlensäure zugesetzt oder überschüssiger Sauerstoff durch Durchleiten durch ein mit rothglühendem Kupfer gefülltes Rohr absorbirt. Am Schluss wird dann das Gasgemisch im Apparat analysirt, das theilweise oxydirte Kupfer im Wasserstoffstrome reducirt und aus der Menge des gebildeten Wassers die Menge des von dem rothglühenden Kupfer absorbirten Sauerstoffs berechnet. Als Boden werden 2500 gr Quarzsand mit kohlensaurem Kalk und Nährlösung verwendet. Dieser Boden producirte während der Versuchsdauer von 6 Wochen 12 ccm CO_2, welche Correction in Anrechnung gebracht wurde.

	Versuch I Breitblätterige Kresse	II *Holcus lanatus*
CO_2 eingeführt	1383,8 ccm	1558,0 ccm
» verbraucht durch die Pflanzen	1171,5 »	1501,0 »
O eingeführt	915,7 »	911,2 »
» producirt durch die Pflanzen	1563,4 »	1836,0 »
Verbrauchte CO_2 : prod. O	0,75	0,82

p. 890. Influence de l'humidité sur la végétation. Note de M. E. Gain.

Verf. brachte auf verschiedenen Stücken desselben Bodens durch verschiedenes Giessen verschiedene Feuchtigkeitsgrade hervor und fand bei Versuchen mit Culturpflanzen, dass geeignete Feuchtigkeit von der Keimung an das Wachsthum beschleunigt und speciell das Wachsthum des Stengels be-

günstigt, besonders, wenn die Pflanze jünger ist. In feuchtem Boden ist der Wuchs der Pflanze gestreckter und Zahl sowie Oberfläche der Blätter grösser. Dadurch wird die Blüthe aber nicht beeinträchtigt, sondern tritt im Gegentheil im Feuchten früher ein. In trockner Luft ist die Fruchtbildung bei trocknem Boden langsamer wie im feuchten.

Bei vergleichenden Versuchen mit vier Böden, in denen je Sand, Humus, Thon oder Kalk vorherrschte, zeigte sich, dass der Einfluss der Feuchtigkeit, besonders im Anfang der Vegetation, sehr verschieden ist, je nach der Natur des Bodens.

Schliesslich sollte bestimmt werden, wie die Luftfeuchtigkeit im Verein mit Bodenfeuchtigkeit wirkte. Zu dem Zweck wurde *Lupinus albus* erstens unter einer feuchten Glocke, zweitens unter einer mit Schwefelsäure und Chlorcalcium trocken gemachten Glocke, drittens und viertens frei in Humusboden bei 7 oder 18,5—25% Feuchtigkeit cultivirt. Die Pflanze blühte bei trockner Luft und trocknem Boden am 16. September, bei freier Luft in trocknem Boden 28. September, bei feuchter Luft und feuchtem Boden 21. September, bei freier Luft und feuchtem Boden 17. September. Andere Culturpflanzen gaben entsprechende Resultate. Durch trocknen Boden und feuchte Luft wird also die Blüthe verlangsamt, durch trockne Luft und feuchten Boden beschleunigt. Für die Blüthe ist also sehr günstig trockne Luft, günstig feuchter Boden, ungünstig trockner Boden, sehr ungünstig feuchte Luft.

p. 892. Recherches sur le mode de production de parfum dans les fleurs. Note de M. E. Mesnard.

Um fette und ätherische Oele zu unterscheiden, benutzt Verf. folgendes mikrochemische Verfahren. Er construirt eine feuchte Kammer aus zwei auf einen Objectträger gekitteten concentrischen Glasringen, von denen der innere niedriger ist. Auf dem äusseren ruht ein Deckglas mit einem Hängetropfen stark zuckerhaltigen Glycerins, welcher die Schnitte aufnimmt. Bringt man dann zwischen beide Ringe starke Salzsäure, so kann man deren Dämpfe unter dem Mikroskop auf die Schnitte wirken sehen, weil das Glycerin sie mit Wasser stark anzieht. Auf den inneren Ring kann man auch ein kleineres Deckglas legen, auf dem Schnitte ruhen, die länger der Salzsäure ausgesetzt werden sollen. Bei dieser Behandlung erscheinen die ätherischen Oele nach einiger Zeit als schön goldgelbe Tropfen, die dann verschwinden. Fette Oele zeigen dies Auftreten von Tropfen nie.

Bei Jasmin findet sich dann das ätherische Oel in den oberen Epidermiszellen der Blüthen- und Kelchblätter, kaum dagegen in der unteren Epidermis. Bei der Entwicklung dieser Zellen sieht

man zuerst Chlorophyll, dann intermediäre Glycoside, dann Tannin und Pigmente für die Aussenfläche der Sepalen. Das Chlorophyll und das ätherische Oel einerseits, die andern erwähnten Körper anderseits kann man durch die Salzsäure unterscheiden. Verf. giebt zu diesen Befunden folgende Erklärung. Während in der Knospenlage in der unteren Epidermis bei reichlichem Licht- und Sauerstoffzutritt die darin enthaltenen Tannoïdsubstanzen sich zu Tannin oxydiren, geht diese Oxydation in der wenig Licht und Sauerstoff in der Knospe zur Verfügung habenden oberen Epidermis nur bis zum ätherischen Oel, einer Körperklasse, die bei Luftzutritt sich oxydirt und wohlriechende Stoffe producirt.

Bei Rosen liegt das ätherische Oel auch in papillenförmigen oberen Epidermiszellen. Der specifische Character des Geruches verschiedener Rosenvarietäten beruht auf dem Grade der Umwandlung der Tannoïdsubstanzen.

Beim Veilchen liegt dieselbe Vertheilung vor; bei der Untersuchung tauche man den Schnitt erst in wolframsaures Natron (auto-tungstate de soude) für einige Minuten, wodurch der Gerbstoff gefällt wird. Das ätherische Oel erscheint dann lebhaft roth.

Bei den Tuberosen erscheint dagegen das ätherische Oel in den unteren Epidermiszellen der Blumenkrone, wahrscheinlich weil Anfangs reichlich Chlorophyll vorhanden, dagegen kein Tannin da war und das in den mittleren Zellen enthaltene fette Oel das ätherische nach der Peripherie hingetrieben hatte. Der intensive Tuberosengeruch wird erst merklich, wenn unter dem Einfluss der Salzsäure das ätherische Oel sich zu Tropfen ballt.

Orangenblüthen haben ätherisches Oel secernirende Behälter, die sich an der Unterseite der Kelch- und Kronenblätter öffnen, und ausserdem solches Oel in beiden Epidermen der Petala und am Umfang der petaloiden Gebilde der Stamina. Das feinste Neroliparfum wird aber nur von der Oberseite der Petala producirt, wie Verf. nach Ausschaltung der übrigen Parfum-producirenden Gewebepartien fand. Der Geruch der Orangeblüthe ist also ein zusammengesetzter.

Im Allgemeinen schliesst Verf. hieraus:

1. Das ätherische Oel findet sich allgemein in der oberen Epidermis der Petala oder Sepala localisirt. Auf beiden Seiten kann es vorkommen, wenn die Blüthen in der Knospe ganz verborgen sind. Die Unterseite enthält gewöhnlich Tannin und davon sich ableitende Farbstoffe.

2. Das Chlorophyll der zu Blüthenorganen umgewandelten Blätter scheint immer das Ausgangsmaterial für die Entstehung der ätherischen Oele

zu sein. In anderen Fällen wandelt es sich in Gerbstoff um.

3. Der Geruch der Blüthen wird erst merklich, wenn das ätherische Oel sich völlig aus den Körpern, aus denen es entsteht, abgespalten hat, und jener Geruch steht daher in umgekehrter Beziehung zu der Entstehung von Tannin oder Farbstoff in der Blüthe. Daher sind grüne Blüthen geruchlos, haben die tanninreichen Compositen unangenehmen Geruch, während weisse und rothe Blüthen und besonders der künstliche weisse Flieder und die getriebenen Rosen angenehmen Geruch besitzen.

p. 895. Sur l'existence d'un appareil conidien chez les Urédinées. Note de M. Paul Vuillemin.

Als Verf. einen mit *Endophyllum Sempervivi Alb.* et *Schw.* besetzten Stock von *Sempervivum montanum* L. acht Tage in einer Botanisirbüchse liegen liess, fand er in den Teleutosporenbechern ein Mycel, dessen Fäden aus dem Grunde des Bechers entspringend sich auf der Oberfläche des Teleutosporenlagers reich verzweigt und an jeder Zweigspitze ein Sterigma mit einer Conidie bildet. Letztere ist violett braun, oval, mit glatter, dünner, fester Membran, 8,5 μ lang, 7 μ breit; zwischen den beschriebenen verlaufen sterile, paraphysenähnliche Fäden. In den sehr verschieden weit entwickelten Teleutosporenbechern des vom Verf. untersuchten Exemplars war das Conidienlager immer auf der gleichen Entwicklungsstufe. Zuweilen bildet selbst die Peridie durch Vermehrung ihrer Fäden ein Conidienhymenium. Die conidientragenden Fäden stellen nach Verf. Protobasidien vor, die nur eine auch bei *Coleosporium* bekannte terminale Spore bilden, die wie bei *Chrysomyxa* direct vom Grunde des Bechers entspringen und die nicht die Encystirungsphase wie die Teleutosporen haben.

Demnach haben nun alle Pilze mit septirtem Mycel Conidien, und die Idee Tulasne's von der Verwandtschaft der Uredineen und Protobasidiomyceten findet hier nach Verf. eine neue Stütze.

Einen weiteren Beweis dieser Verwandtschaft findet Verf. darin, dass die Uredineen besonderes *Aecidium Seseli* Niessl. und ebenso der vom Verf. entdeckte Protobasidiomycet *Exidiopsis quercina* einen einzigen wohl differencirten Kern in jeder Zelle haben.

p. 959. Action microbicide de l'acide carbonique dans le lait. Note de MM. Cl. Nourry et C. Michel.

Mit Kohlensäure unter Druck gesättigte und dann kalt gehaltene Milch coagulirt erst nach acht Tagen, während gewöhnliche Milch dies in 48 Stunden thut. Dieselbe Kohlensäuremilch auf 45, 65 oder 80^0 gebracht, gerinnt unter den gewöhnlichen Umständen. Auf 120^0 gebracht, gerinnt sie sofort.

Hieraus wollen die Verf. folgern, dass Kohlensäure kein eigentliches »Microben« tödtendes Agens sei, sondern nur die Entwicklung der Organismen hemme.

(Schluss folgt.)

Personalnachrichten.

In Neapel verschied in sehr hohem Alter am 14. Februar G. A. Pasquale, der Director des dortigen botanischen Gartens.

Am 4. März starb Georg Vasey, Curator des United States National Herbarium in Washington.

Professor J. Möller wurde zum Professor der Pharmakologie und Pharmakognosie an der Universität Graz ernannt, E. Wilczek zum Professor der systematischen und pharmaceutischen Botanik an der Universität in Lausanne, P. Lachmann an Stelle von Musset zum Docenten der Botanik an der Faculté des sciences in Grenoble, B. de Toni, bisher Privatdocent in Padua, zum Supplent des Prof. Passerini an der Universität in Parma, Professor A. Borzì in Messina zum Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Palermo. Dr. Sorauer in Proskau, Privatdocent Dr. Krabbe und Oberlehrer Dr. Kränzlin in Berlin haben den Titel Professor erhalten.

Sammlungen.

Th. Heldreich in Athen will in einem Herbarium graecum dimorphum seltenere und interessantere Pflanzen in je 2 Exemplaren, blühend und fruchttragend, ausgeben. Preis der halben Centurie 25 Fr.

Das Moosherbar Hoppe's wurde vom botanischen Museum der Universität Wien angekauft.

Von den durch Carl Holst gesammelten, bisher in keinem Herbar vertretenen Pflanzen von Usambara sind 7 Sammlungen für 35 Mark pro Centurie loco Berlin verkäuflich. Auskunft ertheilt Dr. Gürcke, Berlin W. Grunewaldstrasse 6/7.

Inhaltsangaben.

Archiv der Pharmacie. Bd. 231. Heft 4. E. Schmidt, Ueber Papaveraceen-Alkaloide: W. Göhlich, Ueber das Codein. — J. Bertram und H. Walbaum, Beitrag zur Kenntniss der Fichtennadelöle. — A. von Planta und E. Schulze, Ueber die organischen Basen der Wurzelknollen von *Stachys tuberifera*.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XI. Heft 4. C. Müller, Kritische Untersuchungen über den Nachweis maskirten Eisens in der Pflanze und den angeblichen Eisengehalt des Kaliumhydroxyds. — Fr. Schmitz, Die Gattung *Microthamnion* J. Ag. (= *Seirospora* Harv.). — J. Grüss, Ueber den Eintritt von Diastase in das Endosperm (m. 1 Tafel).

Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Bd. 17. Heft 1/2. A. Engler, Beiträge zur Flora von Afrika V: P. Hennings, Fungi africani II (1 Tafel). — G. Lindau, Bemerkungen über Bau und Entwickelung von *Aecidium Englerianum* P. Henn. et Lindau (1 Tafel). — F.

Kränzlin, Orchidaceae africanae (3 Tafeln). — A. Engler, Olacaceae, Icacinaceae, Ochnaceae, Guttiferae, Rosaceae africanae. — G. Lindau, Acanthaceae africanae I. — K. Schumann, Asclepiadaceae africanae (1 Tafel). — A. Engler, Ueber die Flora des Gebirgslandes von Usambara auf Grund der von Herrn Carl Holst gemachten Sammlungen. — O. Warburg, Vegetationsschilderungen aus Südostasien. — Beiblatt Nr. 40. C. A. Weber, Ueber die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und ihre Herkunft. — L. Krause, Die salzigen Gefilde, ein Versuch, die zoologischen Ergebnisse der europäischen Quartärforschung mit den botanischen in Einklang zu bringen.

Centralblatt für Bacteriologie. Bd. 13. Nr. 20. L. Heim, Zählebige Keime in Gelatine. — A. Janssens, Beiträge zu der Frage über den Kern der Hefezelle. — H. Laser, Fütterungsversuch mit dem Bacillus der Mäuseseuche-Laser. — F. Loeffler, Zur praktischen Verwendbarkeit des Mäusetyphusbacillus. — G. von Rigler, Desinfection mittelst Ammoniakdämpfen.

Chemisches Centralblatt. Nr. 20. W. James, Neuer Sicherheitsthermoregulator für bacteriologische Arbeiten. — A. v. Planta und E. Schulze, Stachhydrin. — Fr. Jacobi und C. Stöhr, Homoconiin. — E. White, Proteide. — Nr. 21. J. Effront, Ueber die chemischen Bedingungen der Wirkung der Diastase. — M. Arthus und A. Huber, Lösliche und geformte Fermente. — C. Jung, Untersuchungen über die Bacterien der Zahncaries. — Langermann, Untersuchungen über den Bacteriengehalt von auf verschiedene Art und Weise zur Kinderernährung sterilisirter und verschiedentlich aufbewahrter Nahrung zugleich mit den Ergebnissen über ihr Verhalten im Magen selbst. — A. Trapp, Die Methoden der Fleischkonservirung. — A. Meyer, Bestimmung des Emetingehaltes der *Radix Ipecacuanhae*. — A. Bau, Bestimmung der Isomaltose. — Nr. 22. G. Nothnagel, Muscarin. — L. van Rijn, Carpaïn. — G. König und W. Tietz, Alkaloïde der Wurzel von *Sanguinaria canadensis*. — G. König, Protopin aus der Wurzel von *Chelidonium majus*; Chelerythrin aus der Wurzel von *Chelidonium majus*. — Reformatzky und Markownikoff, Untersuchung des bulgarischen Rosenöls. — A. Berkenheim, Untersuchung eines Körpers aus *Santalum Praesii*. — A. Petermann, Zur Stickstofffrage. — Salfeld, Impfung der gelben Lupine. — G. Fruwirth, Dreijährige Impfversuche mit Lupinen. — H. Wilfarth, Neuere Versuche mit stickstoffsammelnden Pflanzen und deren Verwerthung für den landwirthschaftlichen Betrieb. — E. Bréal, Bindung des Luftstickstoffes durch Kresse (*Tropaeolum*).

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. 22. Heft 3. R. Aderhold, Studien über eine gegenwärtig in Mombach bei Mainz herrschende Krankheit der Aprikosenbäume und über die Erscheinungen der Blattdürre.

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Bd. 14. Heft 2. F. Honigmann, Bacteriologische Untersuchungen über Frauenmilch. — M. Kirchner, Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Berkefeld-Filter aus gebrannter Infusorienerde.

Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. 18. Heft 1. B. Gmelin, Beitrag zur Kenntniss des Leucins. — — E. Winterstein, Zur Kenntniss der Thiercellulose oder des Tunicins.

Journal of the Royal Microscopical Society. April 1893. R. Braithwaite, On the Anatomy of Mosses.

Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. XI. 2. Partie. E. Stahl, Regenfall und Blattgestalt. Ein Beitrag zur Pflanzenbiologie (3 Tafeln). — W. Burck, Contributions à la Flore de l'Archipel Malais (4 Taf.). — G. Karsten, Untersuchungen über die Gattung *Gnetum* (3 Tafeln).

Bulletin de la Societé botanique de France. Tome 39. 1893. 1. Mai. Gandoger, Sur le *Maillea Urvillei* (fin). — Heckel, Sur la sexualité du *Ceratonia siliqua* L. — Jeanpert, Nouvelles localités de plantes des environs de Paris. — Roze, Sur le mode de fécondation du *Najas major* et du *Ceratophyllum demersum*. — G. Bonnier, Sur les variations de pression du renflement moteur des Sensitives. — Russell, Etude d'un pistil bicarpellé de Haricot. — F. Camus, *Fontinalis Kindbergii* recueilli dans la Loire-Inférieure. — Prillieux, Intumescences sur les feuilles d'Oeillets malades. — Hue, Lichens des grèves de la Moselle. — Mer, La défoliation des branches basses d'Épicéa. — Guignard, Sur la structure et le développement du tégument séminal chez les Crucifères. — D. Clos, Questions d'orthographe et de priorité. — E. Olivier, Découverte du *Battarea phalloides* dans l'Allier. — Legré, Additions à la flore de la Provence. — Jeanpert, Localités de Mousses des environs de Paris et une Hépatique nouvelle pour cette région. — Bonnier, Note sur la pression transmise à travers les tiges. — Fliche, Le *Vaccinium Myrtillus* var. *leucocarpum* dans les Vosges françaises. — Le *Betula nana* et divers *Potamogeton* découverts par M. Magnin. — Prillieux, Fruits momifiés des Cognassiers de l'Aveyron. — *Helianthemum vulgare* à pétales laciniés observé par M. Liotard.

Neue Litteratur.

Bischoff, Wilhelm, Ueber den botanischen Anfangsunterricht. 4. 16 S. Progr. d. Gymn. zu Rudolstadt. 1892.

Bosc, J. J., De la mise en culture des terrains salés, avec une carte du canal d'irrigation du grand plan du Bourg. Nimes, impr. Chastanier. In-8. 1892. 32 p.

Brevans, J. de, Les Légumes et les Fruits. Avec 132 figures dans le texte. Préface de M. A. Muntz. Paris, lib. J. B. Baillière et fils. In-18. 325 p.

Brown, H. T., and G. H. Morris, A Contribution to the Chemistry and Physiology of foliage Leaves. (Reprinted from the Journal of the Chemical Society. May 1892.)

Buscalioni, L., Sulla Struttura e sullo sviluppo del Seme della »*Veronica hederaefolia* L.« (Estr. dalle Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino. Serie II. Tome XLIII. 1893. 4. 50 S. m. 2 Taf.)

Correvon, H., Les Orchidées rustiques. Genève, H. Stapelmohr. Un vol. petit in-8 de 240 pages avec 30 figures.

Dauber, Flora der Umgegend von Helmstedt. 4. 18 S. Programm des Gymn. zu Helmstedt. 1892.

Drake del Castillo, E., Flore de la Polynésie française. Description des plantes vasculaires qui croissent spontanément ou qui sont généralement cultivées aux îles de la Société (Marquises, Pomotou, Gambier et Wallis). Paris, G. Masson. Un vol. in 8, de 24 et 352 p.

Erb, Rudolf, Der Schulgarten des Realgymnasiums und der Realschule in Giessen. Bemerkungen über den naturbeschreibenden Unterricht an Realgymnasien u. Realschulen im Allgemeinen. 4. 17 S. Programm d. Realgymn. u. d. Realschule zu Giessen 1892.

Gensz, A., Ueber die Cathartinsäure der Senna. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 68 S.

Gernhardt, E., Quantitative Spaltpilzuntersuchungen der Milch. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr. 8. 78 S.

Giessler, R., Die Lokalisation der Oxalsäure in der Pflanze. (Aus: Jen. Zeitschr. f. Naturwiss.) Jena, G. Fischer. gr. 8. 37 S.

Girard, Mémoire sur les pommiers et poiriers d'Abbaretz. Nantes, impr. Mellinet et Cie. In-8. 11 pages et carte.

Goebel, K., Pflanzenbiologische Schilderungen. 2 Thl. 2 Lfg. Mit 64 Textfig. u. Taf. XXVI—XXXI. Marburg, i. H., N. G. Elwert'sche Verlagsb. gr. 8. 226 S.

Hofmann, J., Exkursionsflora für die Umgebung von Freising. Ein Hilfsmittel zur leichten Bestimmung d. daselbst vorkomm. wildwachs. u. mehrfach cultivirten Gefässpflanzen. Freising, J. G. Wölfle'sche Buchh. 8. 20 u. 162 S.

Kinsbourg, P., et **M. Gratiot**, Sur les bruyères d'Ecosse (souvenirs d'une sixième excursion pédestre). Paris, impr. Dennery. In-18. 152 p

Kirchner, Franz, Arbeitseintheilung, Anpassung und Kampf ums Dasein im Pflanzenleben. 4. 36 S. Programm des Realgymnasiums zu Krefeld. 1892.

Knebel, Ernst, Die Bestandttheile der Colanuss. 8. 27 S. Inauguraldiss. Erlangen. 1892.

Koehne, E., Deutsche Dendrologie. Kurze Beschreibg. der in Deutschland im Freien aushaltenden Nadel- u. Laubholzgewächse zur schnellen u. sicheren Bestimmung der Gattungen, d. Arten u. einiger wichtigeren Abarten und Formen. Mit etwa 1000 Einzelfiguren in 100 Abbildgn. nach Orig.-Zeichngn. des Verf. Stuttgart, F. Enke. gr. 8. 16 u. 602 S.

Lendrich, K., Beitrag zur Kenntniss der Bestandtheile von *Menyanthes trifoliata* und *Erythraea centaurium*. 8. 27 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Lenormand, T., Culture ordinaire et forcée de l'asperge, suivie d'un modèle de plantation d'asperges de 200 mètres de longueur. 2. édition. Paris, libr. Goin. In-16. 63 p. (Bibliothèque de l'horticulteur praticien.)

Letellier, A., Essai de Statique végétale. La Racine considérée comme un corps pesant et flexible. (Extrait des Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. 17. Vol. 2 fasc. 1893.)

Loynes, de, Contribution à la flore cryptogamique de l'Ouest. Vienne et Deux-Sèvres. Muscinées. Essai d'un catalogue. Niort, lib. Clouzot. 1892. In-8. 87 p.

Mathey, Notice sur le *Lathyrus* (gesse des bois), nouvelle plante fourragère importée en France. 2. édition. Besançon, impr. Dodivers. In-8. 30 p.

McLaughlin, J. W., Fermentation, Infection and Immunity: a New Theory of these processes which unifies their primary causation and places the explanation of their phenomena in chemistry, biology and the dynamics of molecular physics. Cr. 8vo. (Austin, Texas) London.

Morong, Thomas, The Najadaceae of North America. (Memoirs of the Torrey Botanical Club. March 1893.)

Nehring, Paul, Ueber die Bestandtheile der Angusturarinde, der Rinde von *Cusparia trifoliata* Engler. 8. 46 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Nicholson, G., Dictionaire pratique d'horticulture et de jardinage, illustré de plus de 3500 figures dans le texte et de 80 planches chromolithographiques hors texte, comprenant la description succincte des plantes connues et cultivées dans les jardins de l'Europe, la culture potagère, l'arboriculture, la description et la culture de toutes les orchidées, broméliacées, palmiers fougères, plantes de serre, plantes annuelles, vivaces etc. Traduit, mis à jour et adapté à notre climat, à nos usages etc., par S. Mottet, avec la collaboration de MM. Vilmorin-Andrieux et Cie., G. Alluard, E. André, G. Bellair, G. Legros etc. Livraison 1—12. Paris, libr. Doin. In-8. à 2 col. 576 p. (L'ouvrage sera complet en 80 livraisons.)

Pabst, Friedr., Zur chemischen Kenntniss der Früchte von *Capsicum annuum*. 8. 31 S. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Petzold, Karl, Materialien für den Unterricht in der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 4. 16 S. Progr. des Gymnas. zu Zerbst 1892.

Pouchot, C., De la reconstitution des vignes par l'engrais silicaté. Lyon, impr. Alricy et Fauque. In-18. 35 pg.

Richter, Ad., Ueber die Anpassung der Süsswasseralgen an Kochsalzlösungen. 8. 57 S. m. 2 Taf. Inauguraldiss. Erlangen 1892.

Schloesing, T., Sur la fixation de l'azote libre par les plantes. Résumé des expériences de MM. Th. Schloesing fils et Em. Laurent. Nancy, Berger-Levrault et Ce. In-8. 22 p. et planches.

Schulze, Max, Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. Liefrg. 4/5. m. 15 Taf. Gera-Untermhaus, Köhler. *Orchis Simia* Lam., *Coeloglossum viride* Hartm., *C. viride* × *Orchis sambucina*, *Orchis sambucina* L., *Gymnadenia cucullata* Rich., *G. albida* Rich., *G. albida* × *nigra*, *G. albida* × *odoratissima*, *G. albida* × *Herminium Monorchis*, *G. albida* × *Orchis maculata*, *G. conopea* R. Br., *G. conopea* × *nigra*, *G. conopea* × *odoratissima*, *G. conopea* × *Orchis globosa*, *G. conopea* × *Orchis latifolia*, *Epipogon aphyllus* Sw., *Spiranthes autumnalis* Rich., *Malaxis paludosa* Sw., *Microstylis monophylla* Lindl.

Schütze, C., Untersuchungen an Coniferenwurzeln. 4. 26 S. Programm des Gymnasiums Blankenburg a. H. 1892.

Senger, Oskar, Ueber Absinthin, den Bitterstoff der Wermuthpflanze *Artemisia absinthium*. 8. 15 S. Inauguraldissert. Erlangen 1892.

Sim, Th. R., The Ferns of South-Africa. London, Wesley. 8. 4 and 275 p. 159 plates.

Ulsamer, J. A., Die wichtigsten Bienenpflanzen in Garten, Feld und Wald. Augsburg, B. Schmid'sche Verlagsbh. 8. 43 S. m. Bildern.

Voigt, Hugo, Ueber das Lehrverfahren und den Lehrgang des botanischen Unterrichts an Gymnasien. 4. 16 S. Progr. des Gymnasiums zu Wandsbeck 1892.

Wilke, Franz, Die Einwirkung der Phosphorsäuredüngung auf die Entwickelung und Zusammensetzung d. Zuckerrüben. 8. 33 S. Inauguraldiss. Halle a. S. 1892.

Wolle, F., Desmids of the United States and List of American Pediastrums. Illustrated with Coloured Plates. New and enlarged edit. with Portrait. 8 vo. (Betlehem, Pa.) London.

Wolter, M., Kurzes Repetitorium der Botanik f. Studirende der Medicin, Mathematik und Naturwissenschaften. 7. Aufl. Anklam, Hermann Wolter. 8. 120 S. m. 16 Taf. Abbildgn.

Wünsche, O., Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands. Ein Uebungsbuch für den naturwissenschaftl. Unterricht. Leipzig, B. G. Teubner. 8. 269 S.

Zimmermann, A., Beiträge zur Morphologie u. Physiologie der Pflanzenzelle. 3. Heft. Tübingen, Laupp'sche Buchhandl. gr. 8. 6 u. 138 S. m. 21 Textfig. u. 2 Taf.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 13. 1. Juli 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Strasburger, E., Histologische Beiträge. Heft IV. Ueber das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoiden und das Wesen der Befruchtung. Jena 1892. 8. 158 S. 3 lith. Tafeln.

In den beiden Abhandlungen, welche das vierte Heft der Beiträge zusammensetzen, werden von dem Verf. Fragen in Angriff genommen, welche er bereits früher mehrfach behandelt und jetzt von neuem infolge der Publicationen anderer Forscher bearbeitet hat.

Die erste Abhandlung beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Verhalten des Pollens bei der Keimung und Befruchtung. Der Verf. kommt von früher ausgesprochenen Anschauungen zurück und bestätigt die zuerst von Belajeff gemachte Angabe, dass bei *Taxus* die kleine Zelle des Pollenkornes die Befruchtung vollzieht, während die grosse Zelle als vegetatives Gebilde aufzufassen ist. Das Gleiche stellt der Verf. für andere Coniferen fest. Bei Cupressineen, Abietineen, *Gingko* theilt sich die »embryonale« Pollenzelle und bildet ausser der grossen vegetativen Zelle eine oder mehrere Prothalliumzellen, von denen nur eine »antheridialen« Charakter besitzt. Bei Larix werden mehrere Prothalliumzellen angelegt, von denen aber nur die zuletzt erzeugte sich erhält, während die andern resorbirt werden. *Gingko* dagegen zeichnet sich durch zwei bleibende Prothalliumzellen aus und nähert sich in dieser Hinsicht den Cycadeen. Die zuletzt erzeugte Zelle bei *Gingko* resp. die einzige Prothalliumzelle der anderen Coniferen zerfällt in eine Stiel- und Körperzelle, von denen die letztere die generative Zelle vorstellt. Der Pollenschlauch bildet sich aus der grossen vegetativen Zelle, welche vom Verf. mit der Scheitelzelle einer keimenden Spore verglichen wird. Die generative Zelle zerfällt nach ihrer Loslösung in zwei Schwesterzellen, welche bei den Cupressinen auch wirklich gleichwerthig sind. Bei den Abietineen zeigen sich zwischen denselben Grössenunterschiede, und nur die grössere vollzieht die Befruchtung. Von grösserm theoretischen Interesse ist es dass jetzt der Verf. die Beobachtung gemacht hat, dass der generative Kern stets von Plasma umhüllt ist, was für die Phanerogamen Guignard bereits nachgewiesen hat. Im Uebrigen hält der Verf. an seiner früheren Auffassung des Befruchtungsvorganges fest und betont mehrfach, dass Spermakern und Eikern gleichwerthig sind, obwohl er selbst auf die interessante Thatsache aufmerksam macht, dass bei *Taxus*, den Cupressineen der Spermakern vor der Befruchtung kleiner erscheint als der Eikern.

Die zweite Abhandlung behandelt zunächst das Vorkommen der in neuerer Zeit viel genannten Centrosomen bei Algen. Ein gutes Object hierfür ist *Sphacelaria scoparia*, in deren Zellen nach Färbung mit Boraxcarmin und längerem Liegen in Chloralhydrat sich neben dem Zellkern ein kleines Pünktchen beobachten lässt, welches von strahlig angeordnetem Plasma, der Astrophäre, umgeben ist. Bei der Theilung der Zelle wird Centrosom nebst Astrophäre mitgetheilt. Im Ganzen scheint aber für diesen Fall wie für andere die Strahlen bildende Substanz bei Pflanzen viel weniger entwickelt zu sein als bei Thieren. Doch glaubt der Verf. annehmen zu müssen, dass bei allen Pflanzen Centrosom und Astrophäre vorhanden sind. Für das ganze Gebilde schlägt er den Ausdruck »kinetisches Centrum« vor. Ausserdem bezeichnet der Verf. das hyaline Plasma, welches die chromatische Kernspindel mit den beiden Polstrahlungen bildet als Kinoplasma; es soll dasjenige Plasma sein, an welchem sich die activen Bewegungsvorgänge abspielen, dessen Bewegungen aber unter dem Einfluss der

kinetischen Centren stehen. Dieses Kinoplasma, für welches eine bestimmte characteristische Reaction allerdings noch nicht gefunden ist, spielt nach dem Verf. auch eine Rolle bei der Bildung der Schwärmsporen von *Oedogonium*, *Ulothrix*, *Cladophora* etc. Das Kinoplasma sammelt sich an der sog. Mundstelle der Schwärmsporen, nachdem zuvor der Kern und mit ihm die Centrosphäre sich dorthin begeben haben. Aus dieser Mundstelle wachsen auch die Cilien hervor. In der Darlegung der Schwärmsporenbildung nähert sich der Verf. jetzt sehr den Anschauungen, welche von Berthold, Rothert und mir vertreten werden. Er bestätigt die Angabe für *Ulothrix*, *Bryopsis*, *Cladophora*, dass die Schwärmsporen nicht durch eine Theilung der ganzen Zelle, sondern einer mittleren Plasmaschicht entstehen. Nur scheint es mir, als wenn der Verf. zu weit in seiner Verallgemeinerung geht. Neu resp. auf ältere Anschauungen zurückgreifend ist die Angabe, dass in allen Fällen die Hautschicht bei der Bildung der Schwärmspore unverbraucht bleibt und dass in Fällen, wie bei *Oedogonium*, *Ulothrix* etc. die Hautschicht die Blase bildet, welche die fertigen Sporen umhüllt. Es ist möglich, dass die Hautschicht abgestossen wird; auf diese Möglichkeit habe ich bereits hingewiesen. Indessen kann man keine bestimmten Angaben darüber machen, und auch die Fixirungs- und Färbungsmethoden des Verf. geben keinen überzeugenden Aufschluss. Die zweite Behauptung ist für einige Fälle sicher unrichtig, für andere unwahrscheinlich. Für Hydrodictyon muss ich entschieden an meiner Auffassung festhalten, dass die die Schwärmsporen resp. Gameten umgebende Blase von der Zellhaut herstammt. Es ist das eine einfache Thatsache, von der man sich leicht überzeugen kann. Die Schwärmsporenbildung kann stattfinden, wenn der Protoplast in keiner directen Berührung mit der Membran steht. Keine Spur einer besonderen Blase wird von den Schwärmsporen gebildet, während man sehr leicht die Veränderungen der Zellhaut beobachten kann. Das Gleiche gilt für die Gameten, die in Zuckerlösungen ohne Zusammenhang mit der Zellhaut sich ausbilden können. Aus Interesse für die vorliegende Frage habe ich neuerdings einige andere Algen untersucht, die der Verf. anführt, so z. B. *Vaucheria* (clavata). Ich habe den ganzen Verlauf der Bildung direct mit den besten Linsen beobachtet, ich habe in allen Stadien plasmolysirende und fixirende Mittel angewandt und bin zu dem Resultat gekommen, dass zu keiner Zeit die Hautschicht abgelöst wird. Bald nach der Abtrennung des Sporangiums durch eine Querwand erscheint der helle Saum, und schon treten nach Plasmolyse an ihm die ersten Cilien auf. Reste einer abgestossenen Hautschicht sah ich nicht. Bei *Oedogonium* soll nach dem Verf. die abgestossene Hautschicht die Blase bilden. Die letztere erscheint, wie bereits Pringsheim nachwies, als eine weiche rasch vorquellende Zellhaut. Sie färbt sich z. B. bei *Oedogonium diplandrum* mit Jodlösung blau, während die alte Zellhaut kaum gefärbt wird. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass diese Haut von der alten Zellhaut abstammt; vielmehr wird sie eine Neubildung sein, wie auch Pringsheim angenommen hat. Nun könnte der Verf. vielleicht Recht haben mit seiner Behauptung, dass diese Schicht durch Umwandlung der peripherischen Plasmaschicht entsteht. Doch kann ich nicht einsehen, auf welche Weise diese Behauptung zu beweisen oder zu widerlegen ist. Wir stossen hier auf das allgemeine noch ungelöste Problem der Zellhautbildung.

Zum weiteren Vergleich werden von dem Verf. auch die Spermatozoiden zahlreicher Cryptogamen herangezogen. Seine neueren Beobachtungen zeigen in einem Punkte eine wesentliche Abweichung von den frühern Angaben und liefern eine Bestätigung und Verallgemeinerung der von Belajeff gefundenen Resultate. Die Spermatozoiden bestehen nicht der Hauptmasse nach aus Kernsubstanz, sondern enthalten auch einen deutlichen Theil plasmatischer Natur. Bei den Charen nimmt der Kern nur den mittleren Theil ein, während das vordere und hintere Ende des Spermatozoids cytoplasmatisch ist. Die Substanz des Vorderendes wird vom Verf. als Kinoplasma bezeichnet. Bei den Spermatozoiden der Farnkräuter etc. nimmt dagegen der Kern auch den hinteren Theil ein. Die ausführlichen Untersuchungen des Verf. führen ihn zu dem Resultat, dass drei Elemente des Protoplasmas: der Zellkern, die Centrosphäre und das Kinoplasma das Spermatozoid zusammensetzen und an der Befruchtung betheiligt sind. Dieselben Elemente finden sich nun auch bei den männlichen Befruchtungselementen der Phanerogamen.

Es ist natürlich sehr schwierig, über diese Anschauungen wie überhaupt die modernen Hypothesen der Befruchtung ein Urtheil abzugeben, da individuellen Anschauungsweisen ein weiter Spielraum offen steht. Doch möchte ich hervorheben, dass der Verf. im wesentlichen zu der alten Ansicht zurückkehrt, welche übrigens von mir wie von anderen nie verlassen worden ist, dass nämlich die Befruchtung in der Verschmelzung zweier Zellen besteht, wenn auch dabei zugegeben werden kann, dass dem Zellkern ein allerdings nicht klar erkennbarer Hauptantheil zufällt. Nicht einzusehen ist dagegen, wie plötzlich in der Zoologie und jetzt auch in der Botanik dem kaum gefundenen Centrosom resp. der Centrosphäre eine solche Bedeutung beigelegt wird, so dass der Zellkern bereits entthront erscheint. Die übertriebene Werthschätzung

steht wenigstens bis jetzt in keinem Verhältniss zu den Thatsachen, die namentlich für die Pflanzen noch sehr dürftig sind.

Es ist sehr begreiflich, wenn bei dem Mangel an festen physiologischen Thatsachen die herrschende Zellmorphologie zur Erklärung ihrer hochinteressanten Ergebnisse zu hypothetischen Vorstellungen greift. Auch diejenigen des Verf. wirken immer wieder anregend ein. Aber andrerseits ist es nicht minder verständlich, wenn man von Zeit zu Zeit auf den sehr schwankenden Grund aufmerksam macht, auf welchem solche Vorstellungen sich erheben. G. Klebs.

De Wildeman, E., Études sur l'attache des cloisons cellulaires.

(Extrait du tome LIII des Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers, publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles 1893. gr. 4. 84 p. 5 Taf.)

Die Studien des Verf. über die Anordnung der Zellwände in jüngsten Pflanzentheilen erstrecken sich über Laub- und Lebermoose, Characeen, Phäophyceen, Florideen und Phanerogamen und behandeln besonders diejenigen Fälle, die man bisher als Ausnahmen von dem von Sachs aufgestellten Gesetz der rechtwinkligen Schneidung aufgefasst hat. Verf. findet dieses Gesetz hingegen in allen von ihm untersuchten Fällen bestätigt. Freilich kommt die rechtwinklige Schneidung oft nur durch eigenthümliche Krümmungen der Zellwände zu Stande, beispielsweise in den Rhizoïden der Laubmoose, wo der Ansatz dadurch rechtwinklig wird, dass die entstehende Wand eine doppelte Biegung macht, so dass sie im Durchschnitt annähernd die Form eines S hat. Im wesentlichen schliesst sich Verf. den Ausführungen Errera's auf der Wiesbadener Naturforscher-Versammlung von 1887 an (s. Biol. Centralbl. 1887/88, S. 728), wonach eine Zellwand im Augenblick ihrer Entstehung die Form anzunehmen strebt, welche unter gleichen Bedingungen eine gewichtslose Flüssigkeitslamelle annehmen würde. Das Wichtige ist, dass Verf. jeden einzelnen der behandelten Fälle der experimentellen Prüfung unterwarf, indem er entweder in geeigneten Gefässen oder in Drahtgestellen Seifenwasserlamellen herstellte. Mit diesen gelang es ihm, alle von ihm studirten Vorkommnisse bei der Theilung von Pflanzenzellen nachzuahmen. Damit kann man die Richtigkeit der Ansicht Errera's als bewiesen betrachten, und der Verf. ist im Recht, wenn er seine schöne Abhandlung mit folgenden Worten schliesst: »Toutes les lois d'agencement des lames minces, telles que Plateau, Van der Mensbrugghe et les physiciens qui se sont occupés des lames liquides, les ont établies, doivent donc s'appliquer, dans une très large mesure, à la constitution des cloisons cellulaires. Des principes d'équilibre des lames liquides, ont peut déduire la loi de la section rectangulaire que Sachs a découverte.«

»En faisant intervenir, dans la structure des tissus, les principes de la physique moléculaire, on comprend pourquoi la membrane présente toujours une surface minimum. Ce fait, Berthold l'avait observé, mais il n'avait pu le rattacher à des considérations générales. Le principe de la surface la plus petite, tel que l'entend cet auteur, n'est pas tout à fait exact, comme nous l'avons vu. La membrane doit constituer une surface minimum relative; elle ne paraît cependant pouvoir excéder une certaine grandeur. Ce dernier fait serait en rapport avec ce qui a été établi par Plateau pour la stabilité des lames liquides minces.«

»Une assez grande latitude est laissée à la forme que peut revêtir la cloison. Elle se trouvera, en effet, en équilibre stable si la surface présente un minimum relatif, si la courbure moyenne est constante et si la membrane s'attache sur tout son pourtour à angles droits, quand elle s'applique sur des lames devenues rigides. Les cloisons sont-elles de même tension, il se forme des angles de 120°.«

»Il nous est donc permis de dire: la charpente cellulaire si variée des végétaux et même des animaux se ramène, dans ses traits essentiels, aux forces de la physique moléculaire.«

Kienitz-Gerloff.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Paris 1892. Tome CXV. Octobre, Novembre, Décembre.

(Schluss.)

p. 964. Sur les modifications de l'absorption et de la transpiration qui surviennent dans les plantes atteintes par la gelée. Note de M. A. Prunet.

Da infolge von Frost junge Sprosse welken, untersucht Verf. die Transpiration und Absorption solcher Organe. Er brachte die Organe durch Aetherverdampfung zum Steiffrieren.

Die gefrorenen Sprosse geben nach dem Aufthauen viel mehr Wasser ab, wie die nicht gefrorenen; dies ist aber keine Folge von Transpiration, sondern von einfacher Verdampfung, denn unter einer feuchten Glocke gaben gefrorene Sprosse kein Wasser ab. Andererseits nehmen solche Sprosse wenigstens einige Stunden nach dem Aufthauen fast kein Wasser auf. Je intensiver und länger das Frieren war, desto mehr sind auch Wasseraufnahme und -abgabe modificirt. In nicht gefrorenen Pflanzentheilen steigert plötzliche Temperaturerhöhung

die Verdampfung und kann die Wasserabsorption momentan unterdrücken; das gleiche Moment bewirkt aber nicht etwa das entsprechende Verhalten aufgethauter Pflanzentheile. Letzteres beruht vielmehr auf tiefgreifenden Veränderungen in den anatomischen Elementen der gefrorenen Theile. Das Zusammenwirken starker Wasserabgabe und unterdrückter Wasseraufnahme bewirkt also das Eingangs erwähnte schnelle Abwelken aufgethauter Sprosse.

p. 966. *Aecidiconium*, genre nouveau d'Urédinées. Note de M. Paul Vuillemin.

Der Forstbeamte Bartet fand in zehnjährigen Aufforstungen bei 1600 m Höhe zu Laou d'Esbas bei Bagnères de Luchon einen Pilz auf *Pinus montana*, den Verf. zu den Uredineen stellt, der aber normaler Weise Conidien bildet, während dies das oben erwähnte *Endophyllum* nur unter besonderen Umständen thut. Das Mycel dieses Pilzes verläuft in den Intercellularen des Nadelparenchyms und sendet nur Haustorien in lebende Zellen.

Die verzweigten, septirten Mycelfäden drängen die Blattzellen etwas auseinander, bilden auch unter der Epidermis dichte Nester, die zu Hymenien werden; in deren Nähe sterben die lebenden grünen Blattzellen ab. Auf diesen Hymenien entstehen zwei Sorten Sporenlager, Aecidiolen und Teleutosporenlager. Beide sind Anfangs von der Epidermis und der dicht darunter gelegenen Exodermis der Nadel bedeckt, später reisst diese Decke in ein oder mehreren Spalten auf. Die elliptischen, 1 mm langen Aecidiolen bilden sporogene Fäden, an deren Spitze nach wiederholter Kerntheilung unter jedem Kern eine Querwand und so basipetal eine Sporenkette entsteht. In den 5—8 mm langen Teleutosporenlagern bilden sich Vorsprünge, auf denen Paraphysen und Conidienträger entstehen, welche letztere je eine schliesslich kugelige, in Nährlösung sofort keimfähige Conidie ausbilden. Zwischen diesen conidientragenden Polstern entstehen Fäden, die zu einer Art Pallisadengewebe zusammenschliessen und an ihrem oberen Ende die Structur der Teleutosporen von *Endophyllum* annehmen, d. h. eine oder mehrere, reihenweise stehende sporenähnliche Zellen bilden. Gewisse, dem Rande des Hymeniums parallele Schichten dieser Fäden bilden grössere Reihen dieser sporenähnlichen Glieder aus, welche unter einander verklebt bleiben; die mittelste Zeile solcher Fäden bildet so einen Schleier aus, den die benachbarten Zeilen scheinbar stützen. Da, wo diese Fäden nicht solche Schleier bilden, fallen die sporenähnlichen Gebilde auseinander und bilden einen mit blossem Auge sichtbaren mehligen Staub auf dem von der zerspaltenen Epidermis bedeckten Sporenlager. Der erwähnte Schleier besteht nach Verf. aus sterilen Sporen, die zu einem Schutzorgan für die keimfähigen Sporen umgebildet sind; es liegt hier also ein ähnliches Organ vor, wie die Pseudoperidie vieler Aecidien. Diese Auffassung, sowie die Anordnung und der Bau des Mycels des in Rede stehenden Pilzes veranlassen Verf., letzteren zu den Uredineen in die Nähe von *Endophyllum* zu stellen. Auffällig ist bei diesem Pilz das Vorwiegen der Conidienfructification, während Aecidien und Teleutosporen fast oder ganz zu Schutzorganen modificirt sind. Verf. glaubt, dass, da der Pilz auf 3—4 Jahre alten Nadeln vorkommt, die dicke Epi- und Exodermis über den Sporenlagern eine ähnlich abgeschlossene Atmosphäre und damit günstige Bedingungen für Conidienbildung schafft, wie sie in dem oben erwähnten Falle künstlich durch Aufbewahrung des *Endophyllum* in der Botanisirbüchse erreicht waren.

Die neue Gattung ist also von anderen Uredineen durch das Abortiren der Teleutosporen und das normale Vorkommen von Conidien characterisirt. Verf. nennt den Pilz nach dem Finder *Aecidiconium Barteti.*

p. 1017. Sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère. Note de M. Th. Schloesing fils.

Verf. hat noch einen genaueren Versuch zur Entscheidung der oben (S. 184) angeregten Frage in der Weise angestellt, dass er während des Versuches die Menge der verbrauchten Kohlensäure und des producirten Sauerstoffs feststellte. Zu dem Zweck waren die Samen von *Holcus lanatus* in 2 Kilo Sand in ein Glasgefäss gelegt, welches mit einem in Quecksilber tauchenden Rohr endigte; es konnten dann jederzeit Gasproben entnommen und Kohlensäure nach Bedarf zugefügt werden. Dabei stieg der Sauerstoffgehalt bis auf 40% und der Druck von 55 auf 70 cm, weil bei dieser Versuchsanstellung der Sauerstoff nicht entfernt werden konnte. Der Versuch lief vom 7. Juli bis 6. September, die Pflanzen waren gesund und wurden 22—35 cm hoch.

CO_2	eingeführt	1551,0 ccm
»	verbraucht	1527,4 »
O	eingeführt	1174,2 »
»	producirt	1734,9 »

	13. Aug.	18. Aug.	26. Aug.	1. Sept.	6. Sept.
$\frac{\text{Vol. der verbr. } CO_2}{\text{Vol. des prod. O}}$	0,87	0,88	0,88	0,91	0,89

Zusammensetzung der Pflanzen

	gr	%
Kohlenstoff	0,827	39,1
Wasserstoff	0,106	5,0
Stickstoff	0,060	2,8
Asche	0,421	19,9
Sauerstoff	0,704	33,2
Trockensubstanz	2,118	100

Interessant ist besonders auch die Bilanz des Kohlenstoffs und Stickstoffs, wonach innerhalb der Fehlergrenzen die Anfangs eingebrachten Mengen beider Elemente am Schlusse wieder gefunden werden.

Anfang des Versuchs

Kohlenstoff in Boden, Samen und eingeführter CO_2	892,1 mg
Stickstoff in Boden und Samen	67,7 »

Schluss des Versuchs

Kohlenstoff in Boden, Pflanzen und CO_2 gefunden	889,9 mg
Stickstoff in Boden und Pflanzen gefunden	69,2 »

Verf. macht darauf aufmerksam, dass auch in seinen Versuchspflanzen mehr Wasserstoff vorhanden war, als sich mit dem vorhandenen Sauerstoff zu Wasser verbinden konnte. Man nimmt deshalb an, dass die Pflanze Sauerstoff ausgiebt, und Dehérain und Maquenne bemerken, nachdem sie $\frac{CO_2}{O}$ bei der Athmung grösser als 1 gefunden haben, dass die Pflanzen jene fehlende Sauerstoffmenge wohl mit der CO_2 verliere. Verf. schliesst sich dem an.

Weiter zeigt Verf., dass in dem hier besprochenen Versuche seine Pflanze Sauerstoff nicht nur aus Wasser und Luft, sondern auch aus Bodensalzen schöpfen musste. Denn sie nahm im Wasser 106 mg H und damit 848 mgr O auf, verlor aber an die Atmosphäre 297 mgr O, behielt also 551 mgr. Da sie aber 704 mgr enthielt, muss sie 153 mgr aus dem Boden, z. B. aus Sulfaten, Phosphaten und Nitraten aufgenommen haben. Hiernach ist die Pflanze thatsächlich ein Reductionsapparat.

p. 1094. Méthode pour assurer la conservation de la vitalité des graines provenant des régions tropicales lointaines. Note de M. Maxime Cornu.

Verf. betont die Schwierigkeit des Importes von Samen aus weit entfernten tropischen Gegenden, welche darauf beruht, dass die Samen unterwegs im geschlossenen Behälter keimen und als lange, etiolirte Keimpflanzen ankommen, die bei gewöhnlicher Cultur nicht zum Anwachsen zu bringen sind. Verf. erhielt aber bei vielfachen Versuchen sehr gute Resultate, wenn er bei der Ankunft die etiolirten Keimlinge in *Polypodium*-Erde, d. h. in Wurzeldetritus von *Polypodium vulgare* pflanzte und bei 25—30° in mässigem Schatten unter Glocke hielt. In diesem, äusserst wenig zum Schimmelwachsthum geeigneten Boden erholen sich die Pflanzen bald und können dann in gewöhnliche Erde verpflanzt werden. Unter den Gattungen, die er auf diese Weise zum Anwachsen brachte, nennt er *Landolphia*, *Feronia gabonensis*, *Myristica*.

p. 1097. Sur la différence de transmissibilité des pressions à travers les plantes ligneuses, les plantes herbacées et les plantes grasses. Note de M. Gaston Bonnier.

Verf. studirt die Fortpflanzung des Druckes durch Gewebe von Holzpflanzen, Kräutern und Fettpflanzen. Er bemerkte dabei von vornherein, dass in Pflanzen eingesetzte Manometer erst dann regelmässig arbeiten, wenn die Pflanze den Apparat mit Wundgewebe umgeben hat.

Er verfuhr einmal in der Weise, dass er seit zwei Jahren in Töpfen eingewurzelte Bäume mit seit längerer Zeit regelmässig functionirenden Manometern so unter Wasser setzte, dass der Topf und die Basis des Stammes im Wasser standen und dann den Stamm unter Wasser abschnitt. Das Manometer über der Schnittfläche zeigte dann eine plötzliche Depression. Blieb weiter die Schnittfläche in dem oft erneuerten Wasser untergetaucht stehen, so vermehrte sich die Manometerdepression noch etwas, um dann so lange stehen zu bleiben, wie die Blätter frisch blieben. Wenn letztere welkten, so näherte sich der Druck dem Atmosphärendruck und das Manometer zeigte schliesslich Null.

Krautige Pflanzen (*Pelargonium*, *Dahlia*, *Begonia*) zeigten in derselben Weise behandelt ein anderes Verhalten. Nach dem Abschneiden unter Wasser tritt hier nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit, aber immer noch vor dem Welken die Depression auf.

Bei Fettpflanzen (*Echeveria*, *Opuntia*, *Cereus*) endlich tritt unter der geschilderten Behandlung überhaupt keine Depression auf, selbst wenn der Versuch bis zum beginnenden Absterben der Pflanzen fortgesetzt wird.

Dieselben Resultate erhielt Verf., als er an den Schnittflächen der abgeschnittenen Pflanzen den Druck künstlich verringerte, indem er die Pflanzen mit den Schnittflächen fest mit einem Gefäss verband, welches mit einer Pumpe in Verbindung stand.

Demnach pflanzt sich der Druck sehr schnell durch das Leitgewebe von Holzpflanzen aber nicht vollständig fort. Der während der Zeiteinheit fortgepflanzte Druck ist desto stärker, je geringer der Abstand zwischen dem beobachteten Gewebe und der Stelle ist, wo der Druck sich plötzlich änderte. Bei Kräutern pflanzt sich der Druck nicht augenblicklich fort und die in der Zeiteinheit fortgepflanzte Druckgrösse ist viel kleiner, als bei Holzpflanzen. In Fettpflanzen schreitet der Druck äusserst langsam fort.

p. 1100. Sur la structure des Gleichéniacées. Note de M. Georges Poirault.

Verf. findet an Eigenthümlichkeiten dieser bisher wenig anatomisch untersuchten Familie folgende: 1. Der Ursprung und Bau des in den Blatt-

stiel abgehenden Leitbündelsystems ist je nach der Gruppe der *Gleichenia*-Gattung verschieden. 2. Es sind im »*peridesme*« oder selbst im Pericycel Tracheiden mit netzartigen Verdickungen oder Tüpfeln vorhanden. 3. Im Blattstiel von *Eugleichenia* findet sich eine Sclerenchymgruppe, die von einer Zellschicht mit verholzten Wänden (Epidermis) umgeben ist. 4. Im Stamm und Blattstiele mehrerer hierher gehöriger Pflanzen sind verholzte Siebröhren vorhanden. Von *Gleichenia* unterscheidet sich anatomisch *Platyzoma* stark, *Stromatopteris* wenig.

Bezüglich Einzelheiten sei auf das Original verwiesen.

p. 1317. Séparation des micro-organismes par la force centrifuge. Note de M. R. Lezé.

Verf. beschreibt das bekannte Verfahren Hefen oder Bacterien aus Flüssigkeiten auszucentrifugiren. Erwähnenswerth erscheint nur, dass diese Arbeit erleichtert wird, wenn die Flüssigkeit angewärmt wird, oder Flüssigkeiten, die leichter wie Wasser sind, zugesetzt werden, also Ammoniak oder besonders Alcohol.

p. 1321. Sur les fermentations du fumier. Note de M. Alex. Hébert.

Verf. untersucht die bei der Stallmistgährung betheiligte Methangährung des Strohes, bringt zu dem Zweck gepulvertes Stroh mit fünfprocentigen Lösungen von kohlensaurem Kali und Ammoniak zusammen, impft mit einigen ccm Dünger (? purin) und hält das Ganze bei 55⁰. Während drei Monaten entwickelten die Culturen Methan und Kohlensäure. Das Stroh verlor fast die Hälfte seines Gewichtes, wobei besonders Cellulose, Gummi und Vasculose betheiligt waren. Ein Theil der Vasculose hatte sich in der alcalischen Flüssigkeit gelöst.

	Anfangs gr	Am Schluss	Differenz
Ammoniak N	2,64	0,40	— 2,24
Organischer N	0,39	1,20	+ 0,81
Total N	3,03	1,60	— 1,43
Aetherlösliche Subst.	0,46	0,30	— 0,16
Zucker, Tannin, Säure	1,53	0,26	— 1,27
Cellulose	14,12	6,18	— 7,94
Vasculose	14,01	11,75	— 2,26
Gummi	10,00	4,67	— 5,33
Asche	6,32	6,40	+ 0,08

Verf. glaubt, dass der diesen Zahlen nach entweichende Stickstoff nicht als Ammoniak, sondern in freiem Zustande weggeht; er konnte in auf dem Düngerhaufen genommenen Gasproben nie Ammoniak nachweisen.

p. 1324. Sur les conditions chimiques de l'action des diastases. Note de M. J. Effront.

Als die Diastase günstig beeinflussende Körper werden die Mineralsäuren und Chlornatrium angeführt; aber die Wirkung dieser Körper beruht vielleicht nur auf ihrer antiseptischen Thätigkeit. Verf. findet nun aber, dass Aluminiumsalze, phosphorsaure Salze nebst Asparagin und manchen Eiweissstoffen die Wirkung der Diastase, Glycase und des Fermentes von *Aspergillus Oryzae* so günstig beeinflussen, dass eine passende Mischung von Körpern aus jenen drei Klassen die verzuckernde Wirkung jener Körper um das zehnfache steigern kann. Verf. setzte dabei entweder die Körper erst zur Diastase und diese später erst zu Stärke, oder er brachte jene Körper mit Diastase und Stärkekleister gleich zusammen. Für Asparagin, phosphorsaures Ammonium und essigsaures Aluminium waren die Resultate in beiden Fällen gleich, nicht so bei phosphorsaurem Calcium und Alaun. Z. B. stellte Verf. Stärkekleister aus 2 kg Stärke bei 3 Atmosphären her, verzuckerte ihn bei 75⁰ mit 30 g Malz, brachte die abgekühlte Flüssigkeit auf die Dichte 1015 und erhielt so bei Zusatz verschiedener Salze folgende Zahlen

	Maltose in % der Stärke
1 ccm Malzinfus (1 : 40) auf 200 ccm Stärkekleister	8,63
Mit 0,7 phosphors. Ammon $PO_4H_2AzH_4$	51,63
» 0,5 phosphors. Calcium	46,12
» 0,25 Ammoniakalaun	56,30
» 0,25 Kalialaun	54,32
» 0,25 essigs. Aluminium	62,40
» 0,02 Asparagin	37
» 0,05 »	61,2

Aehnliches wurde mit reiner Diastase und löslicher Stärke erhalten.

Die günstige Wirkung dieser Salze hört auf, wenn die Verzuckerung weit vorgeschritten ist oder wenn soviel Diastase zugesetzt wurde, dass mehr als 60% Zucker entsteht. Verf. hebt hervor, dass gewisse Körper sowohl auf kleine Organismen wie auf Fermente anregend wirken. Er glaubt, dass dabei Mineralsalze und vielleicht manche stickstoffhaltige Verbindungen zuerst Verbindungen mit kohlenstoffhaltigen Körpern oder Eiweissstoffen bilden und diese Verbindungen dann von Fermenten oder von Organismen hydratisirt, gespalten oder oxydirt werden. Wie nach Friedel und Kraft manche Mineralsalze günstig auf organische Synthesen wirken, so wirken sie auch in der Zelle, bilden erst Zwischenproducte mit organischen Körpern und begünstigen so die Diastase.

p. 1335. Sur la présence d'une Araliacée et d'une Pontédériacée fossiles dans le calcaire grossier parisien. Note de M. Ed. Bureau.

Unter den 1866 am Trocadero gefundenen Fossilien findet Verf. ein Blatt mit langem, zartem Stiel, welches demnach am meisten einem Blatttheil von *Macropanax oreophilum* Miq. von Java

ähnelt. Verf. stellt es demnach zur neuen Species *Aralia* (*Macropanax*) *eocenica*. Andererseits finden sich an der angeführten Lagerstätte zahlreiche Reste einer Form, die von Brongniart zu *Potamogeton*, von Saporta zu *Ottelia* gestellt wurden. Verf. hält sie aber für eine Pontederiacee, beschreibt deren Habitus und nennt sie *Monochoria parisiensis* wegen der Uebereinstimmung der Nervatur mit der heutigen *Monochoria pauciflora* Bl., *plantaginea* Knuth und *Korsakovii* Regel, die in Indien, Ceylon, China, Japan vorkommen. Hierdurch wird wieder die Verwandtschaft der asiatischen mit der fossilen pariser Flora bestätigt.

Alfred Koch.

Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das deutsche Reich erwähnten Gewächse. Zweite verbesserte Auflage von Darstellung und Beschreibung sämmtlicher in der Pharmacopoea Borussica aufgeführten officinellen Gewächse von Dr. O. C. Berg und C. F. Schmidt, herausgegeben durch Prof. Dr. Arthur Meyer und Prof. Dr. K. Schumann. Lieferung 1—6. Leipzig, Arthur Felix. 1891. 1892.

Die zweite Auflage eines altberühmten Werkes, von berufenster Seite umgearbeitet und dem Standpunkte der heutigen Wissenschaft angepasst, bedarf kaum einer besonderen Empfehlung. Die Abbildungen, von der bewährten Hand C. F. Schmidt's gezeichnet und zum Theil von Schmidt selbst, zum Theil von E. Laue lithographirt, sind wahre Meisterwerke, sowohl die bereits in der ersten Auflage enthaltenen, wie die neu hinzugekommenen. Durch die mit der Hand ausgeführte Colorirung ist eine Zartheit und Genauigkeit der Farbentöne erreicht und eine Feinheit der Zeichnung bewahrt, wie sie auch der beste Farbendruck nicht zu liefern im Stande ist. Für die sorgfältige Bearbeitung des Textes bürgen die Namen der Herausgeber. Derselbe umfasst die Diagnosen der grösseren Gruppen des Systems, sowie der Gattungen und Arten, Synonymik, Litteraturverzeichniss, deutsche, französische und englische Namen zu jeder Art, dann ausführliche Beschreibung jeder Art in allen ihren Theilen, Angaben über die geographische Verbreitung, und endlich Bemerkungen über Namen, Herkunft und Verwendung der von den Pflanzen gewonnenen Drogen. Auf die Entwickelungsgeschichte der ganzen Pflanze, sowie ihrer Theile, ist vielfach Rücksicht genommen. Das Werk ist als eine botanische Ergänzung zu den Lehrbüchern der Pharmacognosie und der pharmaceutischen Chemie gedacht, und es ist daher bei der Anordnung das botanische System zu Grunde gelegt worden. Man kann nur bedauern, dass ein solches Werk, seiner Bestimmung gemäss, sich auf einen durch die zufälligen Bedürfnisse der Pharmacie bestimmten Kreis von Pflanzen beschränkt. Mit besonderer Freude ist daher ein von der Verlagshandlung angekündigtes Supplement zu begrüssen, das in derselben Weise technisch und medicinisch wichtige Pflanzen behandeln soll, die nicht im Arzneibuche für das deutsche Reich erwähnt sind.

Klebahn.

Inhaltsangaben.

Oesterreichische botanische Zeitung. Mai 1893. V. Schiffner, Morphologie und systematische Stellung von *Metzgeriopsis pusilla* (1 Taf.). — H. Zukal, Mykologische Mittheilungen. — A. Nestler, Eigenthümlichkeiten im anatomischen Bau der Laubblätter einiger Ranunculaceen. — L. Adamovic, Neue Beiträge zur Flora von Südostserbien. — Zimmeter, *Aquilegia Einseleana* und *A. thalictrifolia*. — J. Murr, Zur Flora von Nordtirol.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. April. N. L. Briton, Rusby's S. American plants (cont.). — H. Campbell, Development of sporocarp of *Pilularia americana* (1 pl.). — W. Conn, Free Nitrogen assimilation by plants. — F. Foerste, Casting-off of tips of branches (2 pl.). — A. Hollick, New fossil palm from Long Island (*Serenopsis g. n.* 1 pl.).

Journal of the Linnean Society. Vol. XXIX. No. 201. 15. May. C. T. Druery, An aposporous *Lastrea* (1 plate). — G. Gammie, Sikkim Tree-Ferns. — G. Henslow, Theoretical origin of endogens from exogens. — A. Lister, Division of nuclei in mycetozoa (2 plates).

The Botanical Magazine. March 10. Vol. 7. No. 73. 1893. R. Yatabe, *Tricyrtis nana* n. sp. — K. Sawada, Plants employed in medicine in the japanese Pharmacopoea. — T. Makino, *Canclis scabra* Mak. — J. Shimoyama, Chemical researches on the *Aconitum* and other Plants. — Miscellaneous: Aleurone graines. — Protoplasm and Irritability. — Plants flowering during September in Kasuya County, Fukuoka Ken. — Cements. — *Eupatorium*.

Botanical Gazette. 20. March 1893. E. Humphrey, *Monilia fructigena* (1 plate). — L. Russel, Non parasitic Bacteria in vegetable tissue. — B. Maxwell, Comparative Study of Roots of Ranunculaceae (3 pl.). — H. Newell, Flowers of horse-chestnut. — Memoir of Francis Wolle (1817—93). — A. S. Hitchcock, Hybrid Oak (1 plate). — **15. April.** R. Thaxter, *Phallogaster saccatus* (1 plate). — M. Fisher, The genus *Caesalpinia*. — T. MacDougal, Tendrils of *Passiflora coerulea* (1 plate). — C. MacMillan, Limitation of the term »spore«. — E. Meads, Variation in *Erythronium*. (1 plate). — H. Knowlton, New fossil *Chara* (*C. Stantoni*).

The Journal of Botany. Vol. XXXI. No. 366. June 1893. J. Harvey Gibson, On some marine algae from New Zealand (1 plate). — N. Williams, The disintegration of *Lychnis*. — S. Barton, A provisional list of the marine algae of the Cape of Good Hope (cont.). — F. and R. Linton, British Hawkweeds (cont.). —

Short Notes: The abnormal spring. — *Sonchus palustris* in Oxfordshire. — *Polygala oxyptera* Reichb. in S. Hants. — *Rubus spectabilis* naturalized. — *Lonicera Caprifolium* in West Kent. — *Euphorbia Esula* in Bucks.

The Gardeners Chronicle. 29. April. *Galanthus Ikariae* Baker, *Fritillaria Whittallii* Baker, *Scilla leucophylla* Baker, spp. nn. — **6. May.** *Tulipa concinna* Baker, *Eucharis Lowii* Baker, *Fritillaria citrina* Baker spp. nn. — **13. May.** *Scilla Buchanani* Baker, *Richardia Lutwychei* N. E. Br. spp. nn.

Bulletin de l'Herbier Boissier. No. 4. J. Briquet, Les méthodes statistiques applicables aux recherches de floristique (1 pl.). — F. Crépin, Roses recueillies en Anatolie et dans l'Arménie turque. — H. Solereder, Ein Beitrag zur anatomischen Charakteristik und der Systematik der Rubiaceen. — R. Chodat et O. Malinesco, Polymorphisme du *Scenedesmus acutus* (1 pl.). — R. Chodat et C. Roulet, Le genre *Hewittia*. — R. Chodat et C. Rodrigue, Le tégument séminal des Polygalacées. — H. Christ, Notice biographique sur Alphonse de Candolle. — J. Müller, Lichenes chinenses henryani. — **No. 5.** N. Alboff, Contributions à la flore de la Transcaucasie. — R. Buser, Notice biographique sur Louis Favrat (1827—93). — D. Jackson, Bibliographical Notes. — N. Patouillard, Quelques Champignons asiatiques. — J. Müller, Lichenes scottiani.

Journal de Botanique. 1.—16. May. E. Bonnet, Plantes de Tunisie. — E. Bescherelle, Hepatiques de Guadeloupe et Martinique. — **1. May.** P. Vuillemin, Sur les affinités des Basidiomycètes. — **16. May.** G. de Lagerheim, Sur une Cypéracée entomophile (*Dichronema ciliata* Vahl).

Botaniska Notiser. Häftet 3. J. R. Jungner, Om regnblad, daggblad och snöblad (1 plate). — J. Grevillius, Om vegetations förhållandena på de genom sänkningarne åren 1882 och 1886 nybildade skären i Hjelmaren. — R. Hedström, Om hasselns forntida utbredning i Sverige. — S. Murbeck, *Pulmonaria angustifolia* L. $\times$ *officinalis* L. = *obscura* Dumort (*P. notha* Kern.). — W. Arnell, Om släktnamnet *Porella*. — O. Vesterlund, Vaxtnamn på folkspråket.

Neue Litteratur.

Bocquillon-Limousin, H., Matière médicale. Etudes des plantes des colonies françaises. Deuxième partie: Plantes alexitères des colonies françaises de l'Asie et de l'Afrique. Paris, libr. Hennuyer. In-8. 55 p.

Bonnier, G., et G. de Layens, Nouvelle Flore pour la détermination facile des plantes sans mots techniques, avec 2145 fig. inédites, représentant toutes les espèces vasculaires des environs de Paris, dans un rayon de 100 kilomètres, des départements de l'Eure, de l'Eure-et-Loir, etc., et des plantes communes dans l'intérieur de la France. 4. édition, revue et corrigée. Paris 1892, libr. Dupont. In-12. 34 et 280 p.

Carles, P., De l'extrait sec des vins: son rôle alimentaire, son influence sur la conservation du vin, sa valeur commerciale. Bordeaux, impr. Gounouilhou. In-8. 7 p. [Extrait du Bulletin des travaux de la Société de pharmacie de Bordeaux] (décembre 1892).

Carré, A., Taille de la vigne sur cordon unilatéral, adaptée à tous les cépages et à toutes les natures de sol; système de Royat à coursons, et système de Royat mixte à coursons et à flèches. Nouvelle édition. Paris, J. Michelet. gr. in-8 cont. 38 fig. 1892.

Čelakovský Sohn, L., Die Myxomyceten Böhmens. [Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung v. Böhmen. VII. Bd. Nr. 5.] Prag, Fr. Řivnáč. 88 S. m. 5 Taf. Lex.-8.

Čelakovský, L. J., Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens in den Jahren 1891 u. 1892. [Aus: »Sitzungsber. d. böhm. Gesellschaft d. Wiss.«] Prag, Fr. Řivnáč. gr.-8. 38 S.

Dangeard, P. A., Les Maladies du pommier et du poirier, monographie, avec 10 planches et fig. dans le texte. Paris, J. B. Baillière et fils. In-8. 88 p.

Goebel, K., Gedächtnissrede auf Karl v. Nägeli. München, G. Franz'scher Verlag. gr.-4. 19 S.

Héribaud, J., Quelques mots sur la flore du Puy-de-Dôme, comparée à celle du Cantal. Le Mans, impr. Monnoyer. In-8. 20 p. [Extrait du Monde des plantes.]

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 14.** 16. Juli 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Th. Schloesing fils et **Em. Laurent,** Recherches sur la fixation de l'azote libre par les plantes. (Annales de l'Institut Pasteur. Tome 6. 1892. p. 65 et 824.)

Aus der hier gegebenen ausführlichen Darstellung der von uns schon früher (d. Ztg. 1892, S. 27 und 563) erwähnten Untersuchungen der Verf. über Stickstoffassimilation wollen wir der Bedeutung dieser Arbeiten entsprechend hier die genauere Beschreibung des angewandten Verfahrens kurz wiedergeben, zumal Schloesing neuerdings (Comptes rendus 1892, II, p. 881 u. 1017. Ref. d. Ztg. S. 184 u. 200) denselben Apparat zur quantitativen Bestimmung des Austausches von Sauerstoff und Kohlensäure zwischen Pflanze und Atmosphäre benutzt hat. Den Verf. kam es bekanntlich bei ihren Stickstoffversuchen darauf an, den eventuellen Stickstoffverbrauch durch die Pflanzen direct zu bestimmen, d. h. die Stickstoffmenge in der die Pflanze umgebenden, abgeschlossenen Luftmenge am Anfang und am Schluss des Versuches zu messen.

Zu diesem Zweck cultivirten sie die Pflanzen in einem 6—7 Liter fassenden, unter geschlossenen, oben zu einem Hals ausgezogenen, cylindrischen Glasgefäss. Durch diesen Hals gehen ein bis zur Oberfläche der in dem Cylinder befindlichen Erde reichendes und ein dicht unter dem den Hals verschliessenden Pfropfen endigendes Glasrohr. Letzteres ist ausserhalb von einem Kühler umgeben, um das verdampfende Wasser immer wieder in den Culturcylinder zurücklaufen zu lassen und so ein Begiessen unnöthig zu machen. Durch letzteres Rohr kann dann mit Hilfe einer Quecksilberpumpe das Gas aus dem Culturcylinder herausgepumpt und dann durch das ersterwähnte längere Rohr wieder in jenen Cylinder durch die Pumpe hereingedrückt werden. Auf letzterem Wege passirt das Gas ein böhmisches Glasrohr, welches mit reducirtem Kupfer gefüllt in einem Gasofen erhitzt werden kann, um aus dem durch den Assimilationsprocess zu sehr mit Sauerstoff angereicherten Gase einen Theil dieses Elementes zu entfernen. Dann passirt das Gas vor seinem Eintritt in den Culturcylinder noch ein Rohr mit Schwefelstücken, um eventuell aus der Pumpe stammende Quecksilberspuren, die den Pflanzen schädlich werden könnten, zurückzuhalten.

Die Culturgefässe stehen im Freien vor einem Fenster, die übrigen Theile des Apparates im Zimmer.

Als Cultursubstrat wurde fast stickstofffreier, mit ebensolcher Nährlösung versetzter Sand benutzt. Nach Einführung desselben wurde der Culturcylinder mit Watte verschlossen im Autoklaven $1^1/_4$ Stunde auf 100^0 erhitzt. Dann wurden mit Sublimat gewaschene Erbsen eingesäet und mit Wasser, in dem einige frische mit Sublimat gewaschene Knöllchen von Erbsen und *Vicia Faba* zerdrückt waren, begossen. Die Verf. geben selbst zu, dass auf diesem Wege ein späteres unbeabsichtigtes Hineinkommen von Bacterien nicht sicher zu vermeiden war, Schimmel wurde aber abgehalten.

Bei weiteren Versuchen mit Nichtleguminosen wählen dagegen die Verf. statt des sterilisirten Sandes einen natürlichen Boden und setzen ihm in einer Aufschwemmung aus guten Böden noch Bodenorganismen zu, weil sie nicht wissen konnten, auf welche Weise diese Pflanzen eventuell Stickstoff assimilirten. Später werden die Culturcylinder dann zur Vermeidung allzugrosser Erwärmung aussen so hoch, wie sie mit Cultursubstrat gefüllt waren, mit Erde umgeben.

Vorher aber muss nun zunächst die Luft aus dem Culturcylinder ausgepumpt werden. Zu dem Zwecke pumpt man so lange, bis die Quecksilberpumpe nur noch einen Bruchtheil eines Cubikcentimeters Gas liefert, lässt dann Kohlensäure — aus doppeltkohlensaurem Kali durch Erhitzen be-

reitet — ein, pumpt wieder aus, umgiebt dann den Culturcylinder mit 30—32° warmem Wasser, um durch Dampfbildung die kleinen Luftmengen aus dem Sand oder der Erde im Culturcylinder herauszutreiben und pumpt weiter; schliesslich wäscht man noch einmal mit CO_2 aus und constatirt, dass 20 ccm derselben nachher bis auf minimale Spuren von KOH absorbirt werden.

So bleibt schliesslich höchstens ein kleiner Bruchtheil eines Cubikcentimeters Stickstoff im Apparat.

Nun führt man das künstliche, aus 18 % Sauerstoff, 78 % Stickstoff und 4 % Kohlensäure bestehende Gasgemenge in den Culturapparat ein. Zur Bereitung des Stickstoffs leitet man atmosphärische Luft durch ein mit einer langen Schicht reducirten Kupfers und einer kurzen Schicht Kupferoxyd gefülltes und auf Rothgluth erhitztes Verbrennungsrohr. Das Oxyd absorbirt Spuren von Wasserstoff- und Kohlenstoffverbindungen. Hinter diesem Rohr passirt die Luft über mit Kalilauge überzogene Glasstücke, worauf schliesslich der übrig bleibende Stickstoff durch die Quecksilberpumpe in einem Volumeter genau gemessen wird; von hier gelangt er endlich in den Culturcylinder.

Der Sauerstoff wird aus reinem chlorsauren Kali, die Kohlensäure aus doppeltkohlensaurem Kali durch Erhitzen in einem Gefäss bereitet, dessen Ausführungsrohr dauernd unter Quecksilber getaucht bleibt, um ein Eindringen von Luft zu verhüten.

Während der eingeleitete Stickstoff in dem erwähnten Volumeter möglichst genau gemessen wird, wird die Menge des eingeleiteten Sauerstoffs und der Kohlensäure in einem getheilten, neben der Quecksilberpumpe des Culturapparates befindlichen Rohr annähernd abgelesen.

Aus diesem selben Rohr können während des Versuches auch Proben des die Pflanzen im Culturcylinder umspülenden Gasgemisches mit Hülfe einer aus Capillarrohr, Kautschukschlauch und Quecksilbergefäss bestehenden Gaspipette entnommen werden. Nach dem Ausfall der Analyse dieser Gasprobe führt man dann aus dem eben erwähnten Apparat Kohlensäure ein oder man entfernt Sauerstoff, der sich durch den Assimilationsprocess zu sehr anhäufte, dadurch, dass man das Gasgemisch des Culturapparates durch das erwähnte mit rothglühendem Kupfer gefüllte Verbrennungsrohr pumpt. Wenn nämlich der Kohlensäuregehalt sich 0,5 % nähert, erhöht man ihn durch Einleiten auf 5—6 %, und wenn der Sauerstoffgehalt des Gasgemisches sich 27 % nähert, erniedrigt man ihn auf 17 %. Den Gasdruck im Culturapparat hält man immer niedriger als den der umgebenden Luft, um einen Gasverlust zu vermeiden.

Am Schlusse des Versuches wird die ganze Gasmenge, die sich in dem Culturapparat befindet, durch eine besondere Quecksilberpumpe auf die am Anfang des Versuches beschriebene Weise ausgepumpt, dann über mit Schwefelsäure getränkten Asbest geleitet, der Spuren von Ammoniak zurückhält, dann durch ein rothglühendes, mit Kupfer und Kupferoxyd gefülltes Verbrennungsrohr geführt, um Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoffverbindungen zurückzuhalten, dann durch ein langes Kalirohr zur Absorption der Kohlensäure geleitet und endlich der restirende Stickstoff wieder im Volumeter genau gemessen.

Besondere Vorsicht wurde während des ganzen Versuches auf die Vermeidung des Eindringens von Luft verwendet. Die Kautschukverbindungen tauchten zu dem Zweck alle in Quecksilber.

Der Stickstoffgehalt der ausgesäeten Erbsen wurde an jenen möglichst gleichen Exemplaren nach Kjeldahl, der Stickstoffgehalt des Bodens vor und nach dem Versuch nach der durch Schloesing père modificirten Methode von Dumas bestimmt; endlich wurde vergleichsweise auch der Stickstoff der im Apparat erzogenen Pflanzen nach Kjeldahl bestimmt.

Bezüglich der interessanten Resultate, die mit diesem dem bisher allein angewandten indirecten jedenfalls weit überlegenen Verfahren erhalten wurden, kann auf unsere Comptes rendus Referate verwiesen werden (siehe diese Zeitung 1892, p. 27 und 563, 1893, p. 134).

Alfred Koch.

S. Schwendener und G. Krabbe, Untersuchungen über die Orientirungstorsionen der Blätter und Blüthen. (Abhandlungen der königl. preuss. Academie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1892. Mit 3 Taf.)

Die Verf. gedenken zunächst der zwei bisher aufgestellten Ansichten über das Zustandekommen der Orientirungstorsionen. Die ältere, zuerst von de Vries gegebene Erklärung, nach der bekanntlich das Eigengewicht torsirend einwirkt, scheint ihnen durch Noll und Vöchting vollkommen beseitigt zu sein. Die jüngere von Noll stammende Erklärung, nach der die Torsion die Folge des gleichzeitigen Auftretens zweier Krümmungen sein soll, der Mediankrümmung und der Lateralkrümmung (Lateralbewegung, Exotropie), ist nach den Verf. unhaltbar.

Sie zeigen nämlich im 1. Kapitel experimentell und theoretisch, dass durch die Combination

zweier oder mehrerer Krümmungen keine Torsion entstehen kann. Die entgegengesetzten Angaben Ambronn's beruhen auf Unzulänglichkeit des Materiales, mit dem er experimentirte. Ref. hält die Deduction für die Combination von zwei krümmenden Kräften für zwingend.

Im 2. Kapitel wird nachgewiesen, dass nach der Umkehrung eines Blüthenstandes von *Aconitum* und *Delphinium* zwei zeitlich und räumlich getrennte Vorgänge unterschieden werden müssen. Zunächst tritt die geotropische Aufrichtung auf, dann das nach aussen Kehren der auf die Spindel zusehenden Blüthe. Die eine erfolgt, je nach dem Alter der umgekehrten Blüthe, bald mehr an der Basis, bald mehr in der Mitte des Blüthenstieles, auf einer nicht zu langen Zone. Die andere beginnt direct unter der Blüthe im oberen gerade bleibenden Stielende. Fällt Krümmung und Torsion zusammen, so tritt die Kurve, die die Blüthe beschreibt, aus der Ebene heraus. Dies veranlasste Noll zur Annahme einer Lateralbewegung. Das Herausrücken der Blüthe aus der geotropischen Krümmungsebene ist aber die nothwendige Folge der Torsion, nicht ihre Ursache. Verhindert man bei *Aconitum Lycoctonum* durch eine, seitlich aufgeschlitzte, über den Blüthenstiel gezogene Federspule die geotropische Aufkrümmung, so tritt die Torsion doch auf. Schon deshalb ist die Zurückführung der Blüthenstielbewegung auf zwei Krümmungen unmöglich.

Das 3. Kapitel behandelt den Verlauf der Torsion. Sie beginnt immer am oberen Ende des Blatt- oder Blüthenstieles; wenn die Orientirung ausgeführt ist, bleibt die Torsion aber nicht stehen, sondern schreitet nach unten weiter. Die Orientirung der Blätter oder Blüthen geht dabei nicht verloren, weil von oben aus immer so viel von der Torsion rückgängig gemacht wird, als sie nach unten fortrückt. So schreitet die Torsion der Blattspindel anhängenden Zweigen von *Wistaria* oder *Fraxinus* bis 720° fort, von denen aber 540° successive wieder aufgelöst werden können, von dem Augenblick an, wo die Torsion den Werth von 180° erreicht hat. Schliesslich ist nur die Stielbasis torsirt. Zuweilen unterbleibt die Auflösung, z. B. bei *Fraxinus elatior* var. *pendula*.

Im 4. Kapitel kommen die Verf. auf die Ursache der Orientirungstorsionen zu sprechen. Die Bewegung ist activ, denn sie erfolgt auch gegen Widerstände. Wird die Wirkung der Schwerkraft resp. des Lichtes ausgeschlossen, so tritt nie Torsion ein. Es können also nur äussere Bedingungen als Ursache der Torsion in Frage kommen und von diesen wohl nur der Geotropismus und der Heliotropismus. Da die Torsion nicht auf der Combination von Krümmungen beruhen kann, müssen diese Kräfte also ausser Krümmungen auch direct Torsionen hervorrufen können.

Das folgende, 5. Kapitel behandelt den Einfluss der Schwerkraft auf das Zustandekommen der Orientirungstorsionen. Da manche Objecte auch im Finstern ihre Orientirungstorsionen ausführen, wie Frank und Noll gezeigt haben, und sie bei diesen Objecten bei einseitiger Beleuchtung am Klinostat ausfallen, so muss hier die Schwerkraft das torsirende Agens sein. Der »Geotortismus« kann keine Theilerscheinung des longitudinalen oder transversalen Geotropismus sein, denn er ist von der Lage des Organes, an dem die Torsion auftritt, zum Erdradius unabhängig. Wie Noll gezeigt hat, unterbleibt bei Orchideenblüthen, die durch Wegschneiden des oberen Theiles der Blüthenspindel freigestellt wurden, die Torsion, die Einstellung der Blüthe erfolgt durch Krümmung des Fruchtknotens über den Stumpf der Tragachse hinweg. Diesem Verhalten schreibt Noll grössere Bedeutung zu als den Klinostatenversuchen und nahm deshalb innere Ursachen einer Richtkraft, die die Blüthe von der Mutterachse wegwendet, an. Schw. und Kr. halten die Klinostatenversuche für entscheidend und suchen das Ausbleiben der Torsion in dem gegebenen Falle dadurch plausibel zu machen, dass nach dem Wegschneiden der Achse kein (biologischer!) Grund mehr für eine Torsion gegeben ist; da sie keinen »Zweck« mehr hat, unterbleibt sie.

Im nächsten, 6. Kapitel folgen Bemerkungen zur Mechanik der Orientirungstorsionen. Von den drei Arten, auf denen eine Torsion zu Wege kommen kann: stärkeres Wachsthum der äusseren Zellschichten des Organes, Wachsthumssteigerung in schiefer Richtung und Torsionsbestreben der einzelnen Zellen, kann nur die letztere in Wirklichkeit vorliegen. Denn die erste Annahme lässt unerklärt, warum zur Erreichung der Endstellung immer der kürzeste Weg eingeschlagen wird, die zweite aber fordert eine Anordnung der Zellen in schiefe Reihen, die thatsächlich nicht vorhanden ist. Man muss also annehmen, das Membranwachsthum der einzelnen Zelle zeige in schiefer Richtung Ab- und Zunahme — natürlich unter dem Einfluss des Plasmas.

Das 7. Kapitel handelt von der Bedeutung des Lichtes für das Zustandekommen und den Verlauf der Orientirungstorsionen. Es wurden theils mit Blüthen, theils mit Blättern Versuche angestellt. Bei *Viola tricolor* und *altaica* führen die Blüthenstiele bekanntlich Drehungen aus, bis die Blüthen auf die Lichtquellen zu orientirt sind. Wird die Wirkung der Schwerkraft eliminirt, so erfolgt die Torsion nach der Lichtquelle zu in unveränderter Weise. Das Licht ist also, so gut wie die Schwerkraft, im Stande, für sich allein Torsionen her-

vorzurufen. — Die hakenförmige Krümmung der Blüthenstiele von *Viola* ist von der Schwerkraft unabhängig: die Stiele sind kurvipetal im Sinne Vöchting's.

Ueber das Verhalten der Blätter am Klinostat liegen bekanntlich zahlreiche, zum Theil sich widersprechende Angaben vor. Schw. und Kr. gelangen auf Grund ihrer Versuche zu der Annahme, dass die Lichtlage am Klinostat in jenen Fällen immer erreicht wird, wo nur Krümmungen hierzu nöthig sind. Erreichten die Blätter sie unter normalen Bedingungen durch Torsionen, so treten bei Ausschluss der Schwerkraftswirkung nur Krümmungen auf. Nur bei *Alstroemeria* scheint das Licht ohne Mitwirkung der Schwerkraft tordiren zu kommen. Tordirend wirkt das Licht also wenigstens in bestimmten Fällen nur bei gleichzeitigem Einfluss der Schwerkraft. Die Schwerkraft bedingt die Reizempfänglichkeit.

Die Art und Weise, wie die heliotropischen Torsionen zu Stande kommen, ist als identisch mit jener bei den geotropischen Torsionen zu betrachten.

Im letzten, 8. Kapitel besprechen die Verf. die Frage, wie sich ein, etwa durch geotropische Krümmung bogenförmig gewordenes Organ verhält, das von einer anderen Seite her durch geotropischen oder heliotropischen Reiz zur Krümmung veranlasst wird. Ambronn gab bekanntlich das Auftreten von Torsionen an, für den Fall, dass die Angriffsrichtung der Kraft senkrecht auf der Krümmungsebene des Organes steht. Da, wie die Verf. im ersten Kapitel gezeigt haben, die Combination zweier Krümmungen keine Drehung bedingt, so erschienen die Angaben Ambronn's von vornherein zweifelhaft. Die Versuche mit *Helianthus*keimlingen lehrten dementsprechend auch ein vollständiges Ausbleiben der Torsion. Am Schluss der zweiten Krümmung war weder eine antidrome, noch eine reelle homodrome Torsion zu beobachten. Dass nicht einmal die antidrome Torsion zu Stande kommt, beruht auf der Rektipetalität des Organes: während der Ausführung der zweiten Krümmung wird die erste bereits ausgeglichen.

Die Schlussworte der ganzen Abhandlung lauten: »Nach alledem lässt sich allgemein gültig behaupten, dass sämmtliche auf Torsion beruhende Bewegungen, welche wachsende Pflanzentheile zur Erzielung einer bestimmten Orientirung zum Erdradius, zum einfallenden Licht oder zur Tragachse ausführen, unter dem unmittelbaren Einfluss des Lichtes oder der Schwerkraft zu Stande kommen, indem von diesen Kräften tordirend wirkende Wachsthumsvorgänge ausgelöst werden. Dass von dem Licht diese Wirkung in manchen Fällen nur erzielt werden kann, wenn die Organe gleichzeitig auch unter dem Einfluss der Schwerkraft stehen, ist für das mechanische Zustandekommen der Torsion ohne Belang.«

Correns.

F. Noll, Die Orientirungsbewegungen dorsiventraler Organe. Zur Kritik der Schwendener-Krabbe'schen Schrift über den gleichen Gegenstand.

(Flora 1892. Ergänzungsband.)

Die eben referirte Abhandlung von Schwendener und Krabbe hat eine kritische Publikation Noll's von ungewöhnlich scharfem Ton hervorgerufen. Veranlasst wurde dieser Ton durch die ungenügende Berücksichtigung der einschlägigen Arbeiten Noll's von Seiten der beiden Verfasser, die sich in ungenauen und unrichtigen Citaten zeigt. Noll hält an seiner Auffassung vom Zustandekommen der Orientirungstorsionen durch das Zusammenwirken von Geotropismus und Exotropie fest. Er habe selbst gezeigt, dass ein senkrecht gestellter Kreisbogen — wie ihn der Stiel einer durch Mediankrümmung eingestellten Blüthe aufweist — nach der Einwirkung einer zweiten Kraft, die senkrecht auf die Krümmungsebene angreift, als Kreisbogen erhalten bleibt, dass sich aber die Sache bei dorsiventralen Organen dadurch wesentlich ändere, dass durch beständige Gravitationswirkung der Scheitel der Blüthe (die durch die zweite Krümmung aus ihrer normalen Stellung zum Erdradius herausrückt [Ref.]) wieder oben hin gelangt.

Die Mitwirkung der Exotropie bei dem Zustandekommen der Torsionen war von Schwendener und Krabbe ausgeschlossen worden, und zwar wegen des Unterbleibens der Bewegungen am Klinostat. Noll führt aus, dass die Klinostatenversuche wohl die Betheiligung der Schwerkraft am Zustandekommen der Orientirungstorsionen nachweisen, dass dieser Nachweis jedoch nicht wie Schw. und Kr. wollen, zugleich die Betheiligung innerer Ursachen ausschliesst. In der That lässt sich sehr gut denken, dass die Exotropie den Anstoss zu einer unter Betheiligung der Schwerkraftwirkung ausgeführten Bewegung giebt. Wird die Schwerkraftswirkung dann durch Klinostatenbewegung ausser Action, ausser Bewegung gesetzt, so kann die Bewegung nicht ausgeführt werden, wennschon der Reiz dazu vorhanden ist. Noll erinnert hierzu, wie schon früher, an die entwipfelte Tanne, bei der erst die Abtragung der morphologischen Spitze die geotropische Aufrichtung eines Seitenzweiges inducirt. Wie hier am Klinostat die

Aufrichtung nach Entfernung der Hauptachse nicht realisirt werden kann, weil zu dieser Aufrichtung die Mitwirkung der Schwerkraft gehört, so könnte sich auch die von der Mutterachse inducirte exotropische Lateralbewegung am Klinostat nicht bemerkbar machen, weil zu ihrer Realisirung eben auch die Mitwirkung der Schwerkraft gehört. Sind innere Ursachen vorhanden, so müssen sie auf andere Weise als durch Klinostatenversuche nachgewiesen werden. Noll weist auf seine Versuche mit Orchideenblüthenständen hin. Nach Entfernung der Mutterachse unterbleiben in den Fruchtknoten bekanntlich die Torsionen und die Einstellung erfolgt durch Krümmung über den Stumpf hinweg. Schw. und Kr. finden sich mit diesem Versuch durch die Zwecklosigkeit einer Torsion ab, da die Spindel, von der sich die Blüthe hinwegwenden sollte, nicht mehr existirt. Noll tadelt, wie es Ref. scheint, mit Recht das Hineintragen des Zweckbegriffes in die physiologische Erklärung.

Es würde zu weit führen, sollten die einzelnen Aussetzungen Noll's in extenso aufgeführt und besprochen werden. Ein Theil derselben scheint auch dem Ref. wohl berechtigt zu sein, ein anderer Theil aber wenig glücklich. Im Uebrigen wird wohl eine Antwort der Verfasser nicht ausbleiben.

Correns.

Tischutkin, N., Ueber die Rolle der Mikroorganismen bei der Ernährung insectenfressender Pflanzen. (Acta horti Petropolitani. Vol. XII. No. 1. 1892.) 19 S.

Die Darwin'sche Annahme, dass die Auflösung der Eiweissstoffe in den Secreten insectenfressender Pflanzen auf die Gegenwart von Pepsin zurückzuführen sei, ist schon mehrfach in Zweifel gezogen worden. Schon Hildebrandt, Morren, Schimper, Aschmann und andere hatten, wie aus Verf.'s Zusammenstellung der diesbezüglichen Litteraturangaben hervorgeht, bald auf das Fehlen von Pepsin, bald auf die vermuthliche Betheiligung von Mikroorganismen bei dem Processe hingewiesen. Verf. selbst hat ebenfalls schon im Jahre 1889 in den Berichten der deutsch. botan. Ges. eine Abhandlung »über die Rolle der Bacterien bei der Veränderung der Eiweissstoffe auf den Blättern von *Pinguicula*« veröffentlicht. Er hat diese Untersuchung seit jener Zeit fortgesetzt und ausser auf *Pinguicula vulgaris*, auch auf *Drosera longifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Dionaea muscipula* und einige *Nepenthes*arten ausgedehnt.

Seine Resultate sind am besten ersichtlich aus der von ihm selbst am Schluss der Arbeit gegebenen Zusammenstellung. Verf. folgert:

»1. Die Veränderung der Eiweissstoffe im Safte fleischfressender Pflanzen wird durch die Lebensthätigkeit von Mikroorganismen, hauptsächlich Bacterien, bedingt.«

»2. Mikroorganismen, welche die Fähigkeit besitzen, Eiweissstoffe zu lösen, vegetiren immer im Safte vollkommen entwickelter fleischfressender Pflanzen.«

»3. Der Anfang der Veränderung von Eiweissstoffen fällt nicht mit dem Moment der Saftabsonderung zusammen. Die Umwandlung der Eiweissstoffe beginnt nur dann, wenn Mikroorganismen sich im Safte in genügender Menge entwickelt haben.«

»4. Die Mikroorganismen gerathen auf die Blätter fleischfressender Pflanzen hauptsächlich aus der Luft, wobei auch andere Wege nicht ausgeschlossen sind.«

»5. Die Benennung »fleischfressende Pflanzen« ist in dem Sinne zu verstehen, dass die Pflanze nur die Producte verschlingt, welche niedere Organismen producirt haben.«

»6. Die Rolle der Pflanze selbst ist nur auf die Fähigkeit einer Absonderung des für das Leben der Mikroorganismen tauglichen Substrates reducirt.«

Diese Schlüsse stützen sich neben der directen mikroskopischen Beobachtung des Vorhandenseins von Bacterien in jedem Drüsensecrete, das länger als 24 Stunden abgeschieden war, einerseits auf den Nachweis, dass bacterienfreie Sekrete keine eiweisslösenden Eigenschaften besitzen, andererseits auf den Nachweis, dass die gefundenen Bacterien auch in anderen Nährlösungen Eiweiss zu lösen vermögen.

Während in jener älteren Arbeit Verf. die Mitwirkung der im Secrete vorhandenen Bacterien dadurch auszuschliessen suchte, dass er antiseptisch wirkende Glycerinauszüge derselben benutzte, hat er jetzt aus dem Oeffnen nahen, aber noch geschlossenen Kannen von *Nepenthes*species unter grossen Vorsichtsmaassregeln den Saft steril entnommen und in diesen oder auch in die Kannen hinein sterilisirte Stückchen Hühnereiweiss gebracht und in allen Fällen beobachtet, dass nirgends eine Lösung derselben eintrat. Dieselbe begann aber sofort, wenn Bacterien Zutritt erhielten. Es gelang, aus den Sekreten aller obengenannten Pflanzen mindestens 1, meist aber 2, bei *Pinguicula vulgaris* sogar 4 Bacterien-Arten mit Pepton-Fleischbrühe-Gelatine zu isoliren und nachzuweisen (ob für jede Art getrennt?), dass sie Eiweissstückchen genau unter derselben äusseren Erscheinungsweise, wie es auf den Blättern vor sich geht, zu zerstören vermochten. Eine Beschreibung dieser Bacterienarten wird indessen vom Verf. nicht gegeben, da er der Ansicht ist, dass dieselben wahrscheinlich zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten recht verschiedene Arten sein möchten.

Man muss zugestehen, dass mit dieser schönen, wenn auch vielleicht noch für einige Fälle zu erweiternden Untersuchung, die Darwin'sche Annahme wohl als widerlegt betrachtet werden kann. Aderhold.

Kohl, F. G., Die officinellen Pflanzen der Pharmacopoea Germanica für Pharmaceuten und Mediciner besprochen und durch Originalabbildungen erläutert. Liefrg. 3—12. Tafel 11—60. Leipzig, Ambr. Abel. 1891/92. gr. 4.

Die beiden ersten Lieferungen dieses Werkes sind in Nr. 9 des Jahrganges 1892 dieser Zeitschrift besprochen worden. Inzwischen ist es bedeutend weiter geführt, wenn auch langsamer, als der Prospect versprechen zu können glaubte. Die Behandlung des Textes ist dieselbe geblieben und auch die Ausführung der Tafeln hat sich nicht geändert. Die Abbildungen sind zum Theil von ganz hervorragender Schönheit, so dass das Werk den Pharmaceuten nur wiederholt empfohlen werden kann. Kienitz-Gerloff.

Bornet, E., Les Algues de P. K. A. Schousboe récoltées au Maroc et dans la Méditerranée de 1815—1829.

(Mém. de la soc. nat. des sc. nat. et math. de Cherbourg. t. XXVIII. [1892]. Paris 1892. gr. 8. 211 pg. 3 Tb.)

Das vorliegende Verzeichniss der von Schousboe gesammelten Algen ist nicht ein solches im gewöhnlichen Sinn des Wortes. Es schliesst sich in seinem Character der bekannten Liste des algues marines de Cherbourg vion Le Jolis an und wird ebenso wie diese fürderhn bei Studien über Meeresalgen unentbehrlich sein. Eine Anzahl neuer Formen werden hier zum ersten Male beschrieben, bei vielen altbekannten werden kritische Bemerkungen der Art gegeben, wie sie die Werke Thuret's und Bornet's stets ausgezeichnet haben. Die Einleitung enthält einige pflanzengeographische Notizen von bedeutendem Werth. Auf den schön ausgeführten Tafeln werden die folgenden Arten abgebildet: »*Lyngbya ochracea* Thur., *Ulva Schousboei* Born., *Enteromorpha micrococca* var. *polyopa*, *Nemoderma tingitana* Schousb., *Rhodochaete parvula* Thur., *Flahaultia appendiculata* Born., *Nitophyllum dentatum* Schousb., *ciliatum* Schousb., *Polysiphonia macrocarpa* Harv., *Spermothamnion capitatum* Born., *Antithamnion pteroton* Schousb.

H. Solms.

Inhaltsangaben.

Archiv der Pharmacie. Bd. 231. Heft 5. A. Soldaini, Ueber die Alkaloïde der Samen von *Lupinus albus.* — A. Ehrenberg, Ueber das ätherische Oel der Samen von *Aspidium filix mas.* — G. Heut, Coniin und Nikotin. — A. Pinner, Ueber Nikotin.

Berichte der deutsch. botanischen Gesellschaft. Bd. XI. Heft 5. E. Zacharias, Ueber die chemische Beschaffenheit von Cytoplasma und Zellkern. — H. L. Krause, Historisch-geographische Bedeutung der Begleitpflanzen der Kiefer in Norddeutschland. — K. Schips, Ueber die Cuticula und die Auskleidung der Intercellularen in den Samenschalen der Papilionaceen. — H. Potonié, Anatomie der beiden »Male« auf dem unteren Wangenpaar und der beiden Seitennärbchen der Blattnarbe des Lepidodendreenpolsters. (1 Tafel.) — P. Magnus, Ueber die Membran der Oosporen von *Cystopus Tragopogonis* (Pers.). (1 Taf.)

Centralblatt für Bacteriologie 1893. Bd. 13. Nr. 21/22. Coppen, Jones A., Ueber einen neuen bei Tuberkulose häufigen Fadenpilz. — F. Lafar, Physiologische Studien über Essiggährung und Schnellessigfabrikation. — **Nr. 23.** H. Elion, Züchtung von Askosporen auf Thonwürfeln. — K. Holten, Zur Reinkultivirung auf flüssigem Nährboden. — Pannwitz, Ein neuer bacteriendichter, selbstthätiger, selbstcontrollirender Gefässverschluss für Sterilisirungszwecke. — **Nr. 24.** J. Amann, Pleochroismus gefärbter Bacterienzellen. — G. Gabritschewsky und E. Maljutin, Ueber die bacterienfeindlichen Eigenschaften des Cholerabacillus. — K. Gorini, Anmerkung über die Cholerarothreaction. — A. Rahmer, Ein noch nichtbeschriebenes Tinctionsphänomen des Cholerabacillus.

Chemisches Centralblatt 1893. Bd. I. Nr. 23. G. de Chalmot, Pentosane in Pflanzen. — L. van Rijn, Carpaïn, das Alkaloid der Blätter von *Carica Papaya.* — J. Trapp, Aetherisches Oel der Samen von *Cicuta virosa.* — J. Klein, Santonin III. **Nr. 24.** E. Bourquelot, Ein lösliches Ferment, das Trehalose in Glykose spaltet. — O. Voges, Das Wachsthum der Cholerabacillen auf Kartoffeln. — F. Rohrer, Versuche über die antibacterielle Wirkung des Oxychinaseptols. — F. Klingemann, Ueber eine in der Natur (*Polyporus igniarius*) vorkommende stickstoffhaltige Säure. — E. Ewell und W. Wiley, Einige Producte der Cassava. — P. Jaccard, Einfluss des Gasdrucks auf die Entwickelung der Pflanzen. — Arthur Meyer, Bestimmung des Emetingehaltes in der *Radix Ipecacuanhae.* — **Nr. 25.** P. Petit, Vegetabilisches Nuklein. — T. Brown und H. Morris, Chemie und Physiologie der Laubblätter.

Deutsche botanische Monatsschrift 1893. Januar. Jahrgang XI. Nr. 1. Chr. Bay, Physiologische Fragmente aus Missouri Botanical Garden. Kompasspflanzen. — A. Winkler, Einige Bemerkungen über die Keimung von *Adonis vernalis* L. — H. Hofmann, *Stachys alpina* L. in Sachsen. — H. Hofmann, *Orobanche caryophyllacea* Sm. auf *Stachys recta* L. schmarotzend. — E. Huetlin, Botanische Skizze aus den penninischen Alpen. — J. Murr, Beiträge zur Flora von Steiermark (speciell der Flora von Marburg). — A. Kneucker, Botanische Wanderungen im Berner Oberland und in Wallis. — Schlimpert, Die Flora von Meissen in Sachsen. — **Februar-März. Nr. 2/3.** H. Zschacke, Zur Flora von Sandersleben und Giersleben. Ergänzungen zur Schneider'schen Flora von Magdeburg, Bernburg und Zerbst. — Schlimpert, Id. — Kneucker, Id. — H. Zahn, Freiburg im Breisgau. — L. Geisenheyner, Noch

einmal das Oldenburgische *Asplenium germanicum* Weiss. — A. Straehler, *Chondrilla juncea* L. als Wucherpflanze des Feldes. — L. Geisenheyner, Noch einmal *Polygonatum multiflorum* L. — E. Huetlin, Id. — L. Glaab, Ueber Pflanzen der salzburgischen Bauerngärten u. Bauerngärten im Allgemeinen. — A. Straehler, Flora von Theerkeute im Kreise Czarnikau der Provinz Posen.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. XLII. Heft 3—5. F. Baumann, Beiträge zur Erforschung der Käsereifung. — Untersuchungen über die Futtermittel des Handels, veranlasst 1890 auf Grund der Beschlüsse in Bernburg und Bremen durch den Verband landw. Versuchsstationen im deutschen Reiche. — P. Uhlitzsch, Rückstände der Fabrikation ätherischer Oele. — Gebek, Baumwollsaatmehl und Baumwollsamenkuchen. — S. Bogdanoff, Ueber das Verhalten der keimenden Samen zum Wasser im Allgemeinen und speciell zur Bodenfeuchtigkeit. — Das 50jährige Jubiläum der Versuche zu Rothamsted.

Flora. Bd. 77. Heft II. Julius Sachs, Physiologische Notizen. — K. Goebel, Archegoniatenstudien. III. Rudimentäre Lebermoose. IV. Zur Kenntniss der Entwickelung von *Riella*. Mit 1 Tafel.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXII. Heft 3. R. Aderhold, Studien über eine gegenwärtig in Mombach bei Mainz herrschende Krankheit der Aprikosenbäume und die Erscheinung der Blattranddürre.

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Bd. 14. Heft 1. E. Pfuhl, Zur Erforschung der Typhus-Aetiologie. (1 Tafel.) — A. Stutzer und R. Burri, Untersuchungen über die Bacterien der Cholera asiatica. — W. Hesse, Ueber Aetiologie der Cholera. — A. Wassermann, Untersuchungen über Immunität gegen Cholera asiatica. — R. Pfeiffer und A. Wassermann, Untersuchungen über das Wesen der Choleraimmunität. — M. Bleisch, Ueber einige Fehlerquellen bei Anstellung der Cholerarothreaction und ihre Vermeidung. — C. Flügge, Die Verbreitungsweise und Verhütung der Cholera auf Grund der neueren epidemiologischen Erfahrungen und experimentellen Forschungen.

American Chemical Journal. Vol. XIV. 1892. H. Chittenden and B. Osborne, A Study of the Proteids of the corn or Maize Kernel. — B. Osborne, Proteids or Albuminoids of the Oat Kernel. — H. Shamel, Eupatorin; The Active Principle of *Eupatorium perfoliatum*. — E. Ewell, The Carbohydrates of the Coffee Berry. — G. Michaud and F. Tristan, Researches on the Sugar of the *Agave americana*. — B. Osborne, Proteids of the Flax Seed. — Id., Crystallised Vegetable Proteids.

Proceedings of the Royal Society. Vol. LIII. Nr. 321. O. Bower, Studies in the Morphology of Spore-producing Members. Preliminary Statement on the Equisetaceae and Psilotaceae. — Marshall Ward, Further Experiments on the Action of Light on *Bacillus anthracis*. — R. Boyce and E. Evans, Upon the Action of Gravity on *Bacterium Zopfii*. — P. Groom, On *Dischidia Rafflesiana*.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome 7. 1893. Nr. 5. L. Grimbert, Fermentation anaérobie produite par le Bacillus orthobutylicus.

Annuario del R. Istituto Botanico di Roma Anno V. Fasc. 2. Milano 1893. Cerulli Irelli, Contribuzione allo studio della struttura della radici delle Monocotyledoni. — Piccone, Alghe della Cirenaica. — U. Brizi, Appunti di teratologia briologica. — O. Kruch, Struttura e sviluppo del fusto e della foglie delle *Dahlia imperialis*. — Pirotta, Contribuzione alla conoscenza della flora dell' Africa orientale. — Pirotta, Intorno ai serbatoi mucipari delle *Hypoxis*. — C. Acqua, La formazione della parete cellulare nei peli aerei della *Lavatera cretica*.

Neue Litteratur.

Blezinger, Th., Ueb. Irisin. Ein Beitrag zur Kenntniss der Kohlehydrate der Irideen. Diss. Schwäb. Hall, Wilh. German. gr.-8. 20 S.

Bourdeau, L., Conquête du monde végétal. Études d'histoire générale. Paris, Alcan. 1893. 8. 374 pp.

Britzelmayr, M., Hymenomyceten. XII. Hymenomyceten aus Südbayern. IX. Tl. 112 farb. Taf. m. Text. Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr.-8. 8 u. 22 S.

Brunotte, Camille, Guide du Botaniste au Hohneck et aux environs de Gérardmer. Paris, Berger-Levrault & Cie. Une broch. in-8. 40 p. avec une carte.

Coincy, A. de, Ecloga plantarum hispanicarum, seu Icones specierum novarum vel minus cognitarum per Hispanias nuperrime detectarum. Paris, G. Masson. In-4. 25 p. et 10 planches.

Danysz, J., Ephestia Kuehniella, parasite des blés, des farines et des biscuits. Histoire naturelle du parasite et moyens de le détruire. Paris, Baudry & Cie. Une broch. in-8. avec fig. dans le texte. [Ce mémoire forme le no. 1 des Mém. de parasitol. végét. de la Bourse de commerce de Paris.]

Daurel, J., Album des Raisins de Cuve de la Gironde et de la région du sud-ouest, avec leur description et leur synonymie. 1 vol. gr. in-4 cont. 16 planches coloriées et 5 phototypies, le tout grandeur naturelle.

Dufour de Villerose, Culture du melon. Méthode simple et précise pour obtenir des melons d'une grosseur extraordinaire, d'une qualité et d'un goût exquis. 5. édition, revue et complétée par l'éditeur. Paris, libr. Goin. In-16. 96 p. avec fig.

Eckstein, K., Die Beschädigungen unserer Waldbäume durch Tiere. Die Kiefer (*Pinus silvestris* L.) und ihre tier. Schädlinge. 1. Bd. Die Nadeln. Mit 22 farb. Lichtdr.-Taf. nach Zeichn. des Verf. Berlin, Paul Parey. Fol. 52 S. m. Abbildgn.

Falsan, A., Les Alpes françaises. La Flore et la Faune; le rôle de l'homme dans les Alpes; la Transhumance; Avec la collaboration de MM. G. de Saporta, A. Magnin, Cl. Rey, C. Chantre et A. Locard. Contenant 77 fig. dans le texte. Paris, J. B. Baillière et fils. In-16. 356 p. [Bibliothèque scientifique contemporaine.]

Gastine, G., Manuel pratique pour l'Emploi du sulfure de carbone contre le Phylloxéra. Paris, J. Michelet. 1 vol. in-18 broché, avec de nombreuses figures dans le texte.

Gillot, F. X., Herborisations dans le Morvan pendant l'année 1891. In-8. 39 p. et plan. Autun, imprim. Dejussieu. 1892. [Extr. du Bull. d. l. Soc. d'hist. nat. d'Autun (t. 5, année 1892).]

Haenlein, F. H., Beitrag zur Kenntniss der Wirkung d. Kochsalzes auf die Fäulnissbacterien der Haut. Dingler's polyt. Journ. Hft. 9. 2. Juni. 1893.

Heckel, E. et F. Schlagdenhauffen, Étude de nouvelles plantes médicinales néo-calédoniennes (A, Résine de *Gardenia*; B, Gomme-résine de *Garcinia*; C, Produits des *Spermolepsis*, chêne gomme). Paris, impr. Duruy. In-8. 32 p. avec fig. [Extrait du Répertoire de pharmacie (avril 1893 et numéros suivants).]

Hüffel, G., Les Arbres et les Peuplements forestiers, formation de leur volume et de leur valeur, d'après les travaux récents des stations de recherches forestières allemandes. Nancy, Berger-Levrault et Cie. Avec 93 figures et 2 planches. In-8. 22 et 202 p.

Jacob de Cordemoy, E., Flore de l'île de la Réunion. Fascicule 1. Cryptogames vasculaires (fougères, lycopodes, sélaginelles). Saint-Denis (Réunion), typographie de la Vérité. 1891. 106 p. et 5 pl.

Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum Nomina et Synonyma Omnium Generum et Specierum a Linnaeo usque ad annum MDCCCLXXXV complectens, nomine recepto, auctore, patria unicuique plantae subjectis. Sumptibus Caroli Roberti Darwin, ductu et consilio Josephi D. Hooker confecit B. D. Jackson. Part. I. 4. 728 p. Oxford at the Clarendon Press [London, Henry Frowde]. The printing of Part. II is well advanced; and the completion of the whole work may be expected during 1894.

Just's botanischer Jahresbericht. Hrsg. v. E. Koehne. 18. Jahrg. [1890]. 2. Abth. 2. Hft. Berlin, Gebr. Bornträger. gr.-8. X u. 391 S.

Knuth, P., Ueber blütenbiologische Beobachtungen. Mit 7 Fig. in 26 Einzelabbildgn. [Aus: »Die Heimat«.] Kiel, Lipsius & Tischer. Lex.-8. 22 S.

— Christian Konrad Sprengel, das entdeckte Geheimniss der Natur. Ein Jubiläums-Referat. [Aus: »Botanisch Jaarboek«.] Kiel, Lipsius & Tischer. gr.-8. 67 S. m. 3 Taf.

Luersen, Ch., Grundzüge der Botanik. 5. Aufl. Mit 366 Abbildgn. Leipzig, H. Haessel. gr. 8. XII, 586 S.

Masson, Les Principes actifs de la racine de bryone. Paris, imp. Flammarion. In-8. 8 p. [Extr. du Journal de pharmacie et de chimie (1893).]

Mouillefert, P., Rapport sur une mission viticole à l'île de Chypre. Paris, Impr. nationale In-8. 19 p. avec fig. [Extr. du Bull. du minist. de l'agriculture.]

Neumann, G., Beiträge zur Biologie anaërobiotisch wachsender gasbildender Bacterienarten. [Aus: »Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wiss.«] Leipzig, G. Freitag. Lex.-8. 10 S. m. 1 Taf.

Rhiner, J., Die Gefässpflanzen der Urkantone u. v. Zug. 2. Aufl. 1. Hft. [Aus: »Jahresber. d. St. Gall. naturw. Gesellsch.«] gr.-8. 125 S.

Roy-Chevrier, J., Les Hybrides Couderc à Cognac. Chalon, impr. Sordet-Montalan. 1892. In-8. 32 p. [Extr. du Bull. no. 167 de la Soc. d'agric. et vitic. de Chalon-s-S.]

Schibaux et Nanot, Éléments de Botanique Agricole. Paris, J. B. Baillière et fils. Un vol. in-16. 328 p., avec 260 fig.

Schiffner, V., Ueb. exotische Hepaticae, hauptsächlich aus Java, Amboina u. Brasilien, nebst einigen morpholog. u. krit. Bemerkgn. üb. *Marchantia*. [Aus: »Nova acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akad. der Naturforscher«.] Leipzig, Wilhelm Engelmann. Imp.-4. 100 S. m. 14 Taf.

Thaer, A., Die landwirtschaftlichen Unkräuter. Farbige Abbildg., Beschreibg. u. Vertilgungsmittel derselben. 2. Aufl. 24 Chromolith. m. Text. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 32 S.

Nachricht.

Internationaler botanischer Congress.

Ein internationaler botanischer Congress wird in Madison, Wisconsin, Ver. St., abgehalten werden, er beginnt am 23. August und wird 3—4 Tage währen. Alle Botaniker sind als Mitglieder erwählbar und werden ernstlich gebeten, die Versammlungen so gut als möglich zu besuchen. Die Mitgliedskarte wird 2 Dollars kosten.

Der Zweck des Congresses ist das Vorbringen und die Discussion botanischer Fragen von allgemeinem Interesse, die auf den Fortschritt dieser Wissenschaft Bezug haben. Es wird erwartet, dass das »International Standing Committee on Nomenclature,« welches letztes Jahr beim Congress in Genua ernannt wurde, seinen ersten Bericht zu dieser Zeit abstatten wird.

Aufsätze, enthaltend die Einzelnheiten von Untersuchungen, werden nicht angenommen, doch können solche Aufsätze, ob von amerikanischen oder ausländischen Botanikern, vor den botanischen Club der Amerikanischen Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaft gebracht werden, welche ihre jährliche Versammlung, die dem Congresse vorangeht, am 18. bis zum 24. August hält.

Reducirte Reiseraten auf den Dampfern oder den Eisenbahnen kann der Congress nicht verschaffen, doch kann man specielle Raten für die Columbia Weltausstellung in Chicago erhalten.

Madison kann von Chicago mit mehreren Eisenbahnlinien erreicht werden, und ist nur ungefähr 4 Stunden entfernt.

Es wird gebeten, dass alle Personen, welche die Absicht haben zugegen zu sein, den Vorsitzer des Arrangements-Commitees so früh als möglich davon benachrichtigen.

Ein anderes Circular, das weitere Auskunft und das Programm der Sitzungen enthält, wird im Juli ausgesandt werden.

J. C. Arthur, LaFayette, Ind.; L. H. Bailey, Ithaca, N. Y.; N. L. Britton, New York, N. Y.; D. H. Campbell, Menlo Park, Cal.; J. M. Coulter, Lake Forest, Ill.; F. V. Coville, Washington, D. C.; B. T. Galloway, Washington, D. C.; Conway MacMillan, Minneapolis, Minn.; B. L. Robinson, Cambridge, Mass.; L. M. Underwood, Greencastle, Ind. Committee.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 15. 1. August 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Ueber die Zellen der Cyanophyceen.

Von

E. Zacharias.

In Heft 5 dieses Jahrganges der Bot. Ztg. veröffentlicht Hieronymus eine Erwiderung auf meine im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift enthaltene Kritik seiner Arbeit »Beiträge zur Morphologie und Biologie der Algen«. Diese Kritik richtete sich weniger gegen die von Hieronymus mitgetheilten Beobachtungen, als gegen die unrichtigen Schlüsse, welche der Autor aus seinen Beobachtungen gezogen hatte.

Hieronymus scheint nun namentlich darüber ungehalten zu sein, dass ich ihm vorgeworfen habe, »er habe alles, was durch sorgfältige Untersuchungen seiner Vorgänger klargelegt und unterschieden wurde, derartig verwirrt, dass es einer ausführlichen Auseinandersetzung bedürfe, um die Sachlage wiederum zu erklären«. Doch geht aus seiner Erwiderung hervor, dass mein Vorwurf voll berechtigt war. In seiner Arbeit hatte Hieronymus die Körner Bütschli's, die Cyanophycinkörner und meine Centralsubstanz als gleichartige Dinge behandelt. In der Erwiderung ist nun von der Centralsubstanz gar nicht mehr die Rede. Es soll also wohl stillschweigend zugegeben werden, dass die Centralsubstanz früher irrthümlich mit den »Körnern« identificirt wurde. Den von Hieronymus in seiner Erwiderung unternommenen Versuch aber, seine Meinung von der Zusammengehörigkeit der Cyanophycinkörner und der Körner Bütschli's zu rechtfertigen, wird man den bestimmten Angaben des letzteren Forschers gegenüber nicht als gelungen ansehen können. Es ist aus den Angaben von Hieronymus nicht einmal mit Sicherheit zu entnehmen, ob dieser die Körner, welche Bütschli durch sein Verfahren sichtbar machen konnte, überhaupt gesehen hat.

Ganz unvereinbar mit den beobachteten Thatsachen sind die Vorstellungen, welche Hieronymus über das Zustandekommen der Anordnung der Cyanophycinkörner bei *Oscillaria* entwickelt. Bekanntlich liegen hier die Körner meist in einfacher Schicht im peripheren Plasma, den Querwänden der Zellen benachbart; nach Hieronymus sollen sie aber allgemein bei Cyanophyceen auf einen dem Centralkörper angehörigen Faden aufgereiht sein. »Es ist selbstverständlich (sagt H. in seiner Erwiderung), dass sobald grössere Cyanophycinkörner überhaupt in dem äusseren Fadenende des Centralkörpers vorhanden sind, sich dieses mit seinen Körnern an eine der Querwände legt, wo es am wenigsten den für den übrigen Centralkörper nöthigen Zufluss von Licht hindert.«[1] Die Beobachtung zeigt hier lediglich, dass die Cyanophycinkörner schon während der Zelltheilung an der neuen Scheidewand, noch bevor diese die Mutterzelle durchsetzt hat, jederseits in einfacher Schicht erscheinen.[2] Wenn die Körner sichtbar werden, sind sie äusserst klein. Später können sie verschiedene Grösse erreichen. Alles was über Beziehungen dieser Körner zum Centralkörper oder einem in diesem angenommenen Faden von Hieronymus gesagt worden ist, entbehrt jeder thatsächlichen Begründung. In anderen Fällen

---

[1] Eine Mittheilung der Thatsachen, welche der Angabe, dass dem übrigen Centralkörper Zufluss von Licht nöthig sei, zu Grunde liegen, ist wünschenswerth.

[2] Vergl. auch Chodat et O. Malinesco, Structure cellulaire des Cyanophycées. (Extr. des Archives des Sciences physiques et naturelles. Genève. 3. période t. XXVIII et XXIX. 1892/93.)

(z. B. *Tolypothrix*) kann das Verhalten der Körner minder klar sein, so dass die Möglichkeit eines Vorkommens von Cyanophycinkörnern im Centralkörper, wie ich das schon früher ausgeführt habe, besteht. Benutzt man aber namentlich Oscillarien mit nicht zu kurzen Zellen und beobachtet hier Theilungszustände, so wird man die Annahme von Hieronymus, die Reihen von Körnern im peripheren Plasma gehörten hier dem Centralkörper an und entsprächen Kernfäden, durchaus unzulässig finden müssen. Dass die Körner in ihren Reactionen sich von den Chromatinkörpern der Zellkerne unterscheiden, mag hier nochmals betont werden. Wenn selbst die Hoffnung von Hieronymus sich verwirklichen sollte, dass spätere Beobachter das Vorhandensein eines die Körner verbindenden Fadens anerkennen werden, so würden sich damit irgend welche Beziehungen dieses Fadens zu den Kernfäden doch noch nicht ergeben. Die Bezeichnung seines »Centralkörperfadens« als »offenen Zellkern« giebt übrigens auch Hieronymus jetzt in einer Anmerkung zu seiner Erwiderung als »vielleicht unpassend« auf.

»Unklar« ist Hieronymus noch immer meine Auffassung des Centralkörpers geblieben, und zwar, wie man nach seinen Ausführungen schliessen muss, namentlich deshalb, weil er in zwei Sätzen meiner Kritik einen Widerspruch erblickt. Die Sätze lauten:

»Möglich ist es ohne Zweifel, dass, wie Bütschli meint, die Zellkerne höherer Organismen von Gebilden wie die Centralkörper abzuleiten sind« und »Man muss gegenüber derart haltlosen Vermuthungen (von Hieronymus) hervorheben, dass wir über die Aufgaben, welche dem Centralkörper in der Cyanophyceenzelle zufallen, überhaupt noch nicht das Mindeste wissen.«[1]) Wo hier für Hieronymus der Widerspruch liegt, ist unerfindlich, da man doch nicht annehmen kann, dass Hieronymus die Kenntniss der gegenwärtigen Functionen eines Organes für erforderlich hält, wenn es sich darum handelt, die Blutsverwandtschaft dieses Organes mit anderen Organen zu erörtern.

In der gefärbten Rindenschicht der Cyanophyceenzellen habe ich wie Hieronymus

[1]) Hier folgt dann unmittelbar der Satz: »Um zur Klarheit hinsichtlich der Bedeutung des Centralkörpers für die Cyanophyceenzelle zu gelangen, reichen unsere derzeitigen Kenntnisse nicht aus«, welcher doch wohl ganz unzweideutig meine Auffassung der Sachlage kennzeichnet.

an einem günstigen Object eine deutliche Punktirung an der lebenden Zelle feststellen können. Gefärbte Körperchen schienen mir einer farblosen Grundmasse eingebettet zu sein, während ich die farblose protoplasmatische Schicht, welche das gefärbte Protoplasma nach Hieronymus aussen umgeben soll, an meinen Objecten nicht erkennen konnte. Hierin scheint Hieronymus ein Widerspruch zu liegen. »Sollte denn (schreibt H.) die farblose Grundmasse, in welcher die gefärbten Körper eingebettet liegen, dicht an der Zellhaut fehlen?« Hieronymus berücksichtigt nicht, dass es sich hier um die Frage nach dem Vorhandensein von Chromatophoren bei den Cyanophyceen handelt. Mit dem Namen Chromatophor hat man aber bekanntlich besondere, gegen das Protoplasma allseitig abgegrenzte und von diesem umgebene Körper belegt. Ist der Farbstoff in einem Chromatophor an Grana gebunden, so wird selbstverständlich eine mehr oder weniger mächtige farblose periphere Schicht vorhanden sein können, aber auch diese wird gegen das umgebende Plasma abgegrenzt sein.

Bei den Cyanophyceen habe ich mich nun bisher nicht davon überzeugen können, dass hier von Protoplasma umgebene Chromatophoren (in der bisher üblichen Bedeutung des Wortes) vorhanden sind. Das grünpunktirte Plasma scheint nicht von einer besonders abgegrenzten, der Zellwand anliegenden Schicht farblosen Zellplasmas umgeben zu sein.

Ein Vorkommen von Fibrillen in der grünen Rindenschicht hatte Hieronymus daraus erschlossen, dass die grünen Körper in der Grundmasse derselben in Reihen angeordnet zu sein scheinen. Diesen Schluss habe ich für unzulässig erklärt. Dem gegenüber meint nun Hieronymus, »dass das Vorhandensein einer fädigen Structur die Zellkerne auch eben oft nur aus der Lagerung der Chromatinkörner geschlossen werde«. Würde man aber (wie das bei den Cyanophyceen mit den grünen Körpern der Rindenschicht der Fall ist) in Zellkernen nur die Anordnung der Chromatinkörper kennen, so wäre auch hier der Schluss auf ein Vorkommen von Fäden nicht berechtigt. Nun ist hier aber bekanntlich für eine grosse Zahl von Fällen das Vorhandensein von Fäden durch directe Beobachtung sicher gestellt. Findet man in einem Zellkern nur freie Körner, ohne dass es gelingt, verbindende Fäden zur Anschauung zu bringen, liegt kein Grund vor ohne weiteres anzunehmen, solche Fäden seien dennoch vorhanden.

Hinsichtlich der Vertheilung der Farbstoffe in der Zelle betont Hieronymus in seiner Erwiderung schärfer als das früher geschehen ist, der grüne Farbstoff sei an die Grana gebunden, während sich der blaue Farbstoff in Zellsaft erfüllten Vacuolen vorfinde. Eine Behauptung, welche jedenfalls für die Mehrzahl der Cyanophyceenzellen als ebenso unbegründet bezeichnet werden muss, wie andere, die Vacuolen betreffende Ausführungen von Hieronymus.[1])

—

Klebahn, Dr. H., Culturversuche mit heteröcischen Uredineen. (Sdabdr. aus Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. II. Bd. Heft 5 u. 6.) 27 S. 1 Taf.

Der so strebsame Verf. legt uns in der oben bezeichneten Abhandlung eine Reihe von Uebertragungsversuchen heteröcischer Uredineen vor, angestellt zu dem Zwecke, theils die Wirthe bisher unvollständig bekannter, aber zweifellos wirthswechselnder Arten aufzufinden, theils die Angaben anderer Autoren über die Zusammengehörigkeit gewisser Formen von Neuem zu prüfen. Dass auch diese Controlen, wenn an anderen Orten und mit anderem Sporenmateriale vorgenommen, keineswegs eine müssige Arbeit sind, sondern neue Beziehungen zu offenbaren vermögen, wird durch Verf.'s Arbeit bewiesen. Wir geben im Folgenden eine kurze Zusammenstellung der Resultate in der Reihenfolge, wie sie im Originale vorliegen.

1) *Peridermium Pini.* Kleb. — Diese Art wurde von Klebahn in einer älteren Arbeit deshalb von *P. Cornui* abgetrennt, weil sie in Gegenden vorkommt, wo *Vincetoxicum officinale*, die Nährpflanze des zu *P. Cornui* gehörigen *Cronartium asclepiadeum* fehlt und dementsprechend die Aussaatversuche auf *Vincetoxicum* ohne Erfolg blieben. Es lag jedoch nahe wegen der Aehnlichkeit des *P. Pini* mit den beiden anderen *Peridermium*arten, an eine Zugehörigkeit zu einem *Cronartium* oder *Coleosporium* ev. auch einer *Chrysomyxa* zu denken — Genera, in denen es eine ganze Reihe ihrer Zugehörigkeit nach unbekannte Arten giebt. Es wurden daher mit *P. Pini* folgende Wirthspflanzen solcher Species geimpft: *Vincetoxicum officinale*, *Ribes aureum*, *Paconia officinalis*, *Senecio vulgaris*, *silvaticus*, *viscosus*, *Sonchus oleraceus*, *Tussilago Farfara*, *Alectorolophus major* und *minor*, *Melampyrum pratense*, *Campanula rotundifolia*, *Trachelium*, *Garganica*, *Phyteuma spicatum*, *Pirola minor*, endlich *Empetrum nigrum*. Der Erfolg war jedoch in allen Fällen ein negativer, so dass die Zugehörigkeit des *Peridermium Pini* nach wie vor räthselhaft bleibt.

2) *Peridermium oblongisporum* war 1889 von Klebahn mit Erfolg auf *Senecio*arten übertragen worden. Als Verf. jedoch im vorigen Jahre derartige Aussaaten mit Material von anderer Herkunft wiederholte, misslangen sie. Es musste also in diesem Materiale ein Pilz vorliegen, der zwar in der *Peridermium*form nach der gegenwärtig gültigen Diagnose nicht von *P. oblongisporum* zu unterscheiden war, aber eine andere zweite Generation hatte. Es gelang zu ermitteln, dass dieses *Peridermium* zu dem *Coleosporium Euphrasiae* gehört, das auf *Alectorolophus* mit ihm erzeugt werden konnte. Auch *Melampyrum pratense* wurde mit Erfolg mit jenen Sporen geimpft, und so scheint jenes *Peridermium* überhaupt zu dem *Coleosporium* der Rhinanthaceen zu gehören. Verf. trennt daher diese *Peridermium*art von dem *P. oblongisporum* ab und nennt sie *P. Stahlii*, seinem Lehrer E. Stahl zu Ehren.

Durch diese interessante Beobachtung aufmerksam gemacht, schloss aber Verf. nach dem Zusammenvorkommen an einer bestimmten Localität, dass es noch einen dritten Nadelrost geben müsse, dessen *Coleosporium* auf *Tussilago* sich finde. In der That gelang es Sporen von jener Localität mit Erfolg auf *Tussilago*, nicht aber auf *Sonchus* zu übertragen. Es war damit zugleich erwiesen, dass *Coleosporium tussilaginis Pers.* von *Col. Sonchi* zu trennen ist und zu einem *Peridermium* gehört, das Verf. als *P. Plowrighti* bezeichnet. Weder *P. Pini* noch *P. Stahlii* inficirten *Tussilago*; auch war der *Uredo* von *Tussilago* nicht auf *Senecio*, der von *Alectorolophus* nicht auf *Tussilago* oder *Sonchus* übertragbar.

Es ergab sich demnach aus den Uebertragungsversuchen, dass in der alten Art *Perid. oblongisporum* mehrere Arten versteckt waren. Das Studium der Morphologie derselben zeigte, dass auch gestaltlich einige Differenzen zwischen denselben vorhanden waren, insofern das gegenseitige Verhältniss von runden, ovalen und länglichen Sporen, sowie das Mengenverhältniss grosser, mittelgrosser und kleiner Sporen etwas verschieden war, dass man im Allgemeinen jedoch nicht im Stande war, bei Vermengung der Sporen, die Zugehörigkeit der einzelnen zur Art anzugeben. Es liegt demnach hier wiederum der Fall gleichsam biologischer Species, wie Verf. sich ausdrückt, vor, der, wie es scheint, bei den niederen Organismen sehr weit verbreitet ist und in den Hefen das bekannteste Beispiel hat.

3) Für *Peridermium Strobi* hatte Verf. schon früher im Einklang mit Rostrup und Sorauer constatirt, dass es nicht auf *Ribes grossularia*, wohl aber auf *Ribes rubrum*, *aureum* etc. übertragbar

[1]) Vergl. Gomont, Monographie des *Oscillariées*. Ann. des Sciences Nat. 7. Sér. Botanique. T. XV. 1892. p. 276.

war. Er stellte im vorigen Jahre fest, dass auf *Ribes aureum* gepfropfte *grossularia* davon befallen wird, und schliesst daraus, dass durch die Pfropfung die Immunität von *grossularia* und zwar schon nach der ersten Vegetationsperiode aufgehoben wird. Da diese Versuche jedoch mit Culturvarietäten der Stachelbeere gemacht wurden und man also geneigt sein kann, den Verlust der Immunität auf Rechnung der Cultur zu setzen, stellt Verf. in Aussicht, im nächsten Jahre diese Versuche in der Weise zu wiederholen, dass auch die gewöhnliche Stachelbeere, von welcher das Pfropfreis entnommen ist, zugleich mit diesem geimpft wird. Sollte sich bei diesem Verfahren dasselbe obengenannte Resultat ergeben, dann wäre eine Erkenntniss gewonnen, die für die Cultur der Obstsorten von weittragender Bedeutung werden kann. Wir würden dann möglicherweise durch die Wahl geeigneter Unterlagen mancher Krankheit begegnen können.

4) *Gymnosporangium confusum*, welches zuerst von Plowright von *Gym. Sabinae* abgetrennt wurde, wurde mit Erfolg auf *Crataegus oxyacantha*, mit zweifelhaftem Erfolg auf *Pirus communis* übertragen; *Gymn. Sabinae* dagegen mit sicherem Erfolg auf *Pirus communis*, ohne jedes Resultat auf *Crataegus* verimpft.

5) Das *Aecidium* auf *Euphorbia Esula* wurde als zum Rost auf *Pisum sativum* gehörig erkannt.

6) Die von Schröter aufgefundene Beziehung zwischen *Puccinia silvatica* und *Aecidium taraxaci* wurde bestätigt, zugleich aber erwiesen, dass auch *Carex arenaria* Nährpflanze von *Puccinia silvatica* ist. Den Angaben Plowright's entsprechend wurde die Zusammengehörigkeit von *Puccinia Phragmitis* mit den Aecidien auf *Rumex crispus*, sowie die Zusammengehörigkeit von *P. Magnusiana* Körner mit dem *Aecidium* auf *Ranunculus repens* bestätigt.

7) Für *Puccinia coronata* glaubt Verf. in Uebereinstimmung mit Plowright schliessen zu sollen, dass unter diesem Namen ähnlich wie bei *Peridermium oblongisporium*, zwei Arten versteckt seien, die er als *P. coronata* und *P. coronifera* bezeichnen möchte und von denen die Aecidien der ersteren nur auf *Frangula alnus* vorkommen, während die der letzteren nicht auf *Frangula alnus*, aber auf *Rhamnus cathartica* und anderen Arten vorkommen. Aus einem localen Vorkommen war es Verf. wahrscheinlich, dass eine *Puccinia coronata* auf *Lolium perenne* zu *Aecidium grossulariae* gehören möchte; der Versuch bestätigte jedoch diese Vermuthung nicht. *Aecidium grossulariae* selbst wurde erfolglos auf 16 Gräser und mit zweifelhaftem Erfolg auf *Carex Goudenoughii Gay* verimpft.

8) Den Beschluss der Arbeit bilden endlich Versuche mit *Aecidium Convallariae*, das in Uebereinstimmung mit Soppit als zu einer *Puccinia* auf *Phalaris* gehörend erkannt wurde.

Wie man aus dieser Zusammenstellung der Resultate ersieht, liegt der Arbeit eine lange Reihe von Einzelversuchen zu Grunde, die grossentheils im Gewächshaus oder an Topfpflanzen unter Beobachtung geeigneter Vorsichtsmassregeln ausgeführt wurden. Bei der hohen Bedeutung, welche die Uredineen für das Wohl und Wehe vieler Culturpflanzen haben, und bei den vielfachen Zweifeln, die über ihre Zugehörigkeit noch herrschen, kann es nur mit Freuden begrüsst werden, wenn diese mühsamen Uebertragungsversuche vom Verf. mit gleicher Sorgfalt fortgesetzt werden.

Aderhold.

Göbel, K., Archegoniatenstudien. 3 u. 4. Mit 1 Tafel. (Flora 1893, Heft 2.)

Ueber den ersten und zweiten Theil dieser schönen Untersuchungen habe ich in Nr. 2 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift referirt. Der dritte, »rudimentäre Lebermoose« betitelte Theil, bringt wie die vorhergegangenen manches des Interessanten und beschäftigt sich mit einigen tropischen Lebermoosen, nämlich *Protocephalozia ephemeroïdes Spruce* (Venezuela), *Pteropsiella frondiformis Spruce* und *Lejeunia Metzgeriopsis* Göb. (Java). Zum Vergleich werden noch einige andere Formen, namentlich *Zoopsis* und *Amphibiophytum dioïcum* Karsten (Caracas) herangezogen. Ohne auf die Einzelheiten einzugehen, die ausser auf der Tafel auch in mehreren Holzschnitten dargestellt sind, soll hier nur die Stellung der Frage und ihre Beantwortung grösstentheils mit Göbel's eignen Worten angegeben werden.

»Wie es unter den Gattungen bezüglich der systematischen Gliederung einförmige und vielförmige, eine reiche Manigfaltigkeit von Arten zeigende giebt, so verhalten sich auch grössere Gruppen nahe verwandter Pflanzen bezüglich ihrer Organbildung sehr verschieden. Eines der auffallendsten Beispiele für diesen Satz bieten uns die Muscineen: die Laubmoose stellen eine Gruppe dar, deren Gestaltungsverhältnisse einen im Grossen und Ganzen starren und einförmigen Eindruck machen, während die Lebermoose einen Gestaltungsreichthum aufweisen, dem wir nur wenige Beispiele aus anderen Verwandtschaftskreisen an die Seite stellen können. — Es ist gleichsam hier der Gestaltungstrieb noch nicht zur Ruhe gekommen, und seine Producte erscheinen noch nicht so scharf von einander gesondert wie sonst, weil sie uns vollständiger erhalten sind, als in andern Pflanzengruppen. Um so näher muss die Frage liegen, wie die einzelnen Formen mit einander zusammenhängen und ob sich ihre Gliederung auf denselben Aus-

gangspunkt zurückführen lässt, der auf Grund der Untersuchung einer rudimentären Moosform und der Geschlechtsgeneration der Farne angenommen wurde.«

»Es würde verfehlt sein, die merkwürdigen Gestaltungsverhältnisse von Formen wie *Pteropsiella, Zoopsis* und *Metzgeriopsis* ohne weiteres phylogenetisch zu verwerthen, in der Weise, dass man annimmt, der Vegetationskörper stelle hier das ursprüngliche Gestaltungsverhältniss dar. Gemeinsam ist ja allen diesen Formen das, dass die Sprosse, welche die Geschlechtsorgane tragen, abweichen von den vegetativen. — Wenn nun auch der Satz, dass die Ontogenie die Phylogenie wiederholt und demgemäss den ersten Entwickelungsstadien — also den vegetativen — ein besonderes Gewicht für die Beurtheilung des phylogenetischen Entwickelungsganges zukommt, ein sehr wichtiger ist, so ist doch nicht zu vergessen, dass die vegetativen Stadien vielfach durch Anpassung verändert sind, und dass zuweilen gerade im Aufbau der Sexualsprosse, die dieser Anpassung nicht unterliegen, das ursprüngliche Gestaltungsverhältniss auftreten kann.«

»Wie bei den Laubmoosen sehen wir bei der Keimung bei den aufrechten Formen auch hier aus der Spore ein fadenförmiges Protonema hervorgehen. Dies erfährt bei *Protocephalozia* eine höhere Differencirung nur an den Aesten, welche die Sexualorgane tragen. Es sind diese Aeste zu Zellkörpern geworden, welche Anhangsorgane tragen, die als Blätter die Sexualorgane umhüllen. Bei anderen Formen zeigen sich diese Anhangsorgane auch an den sterilen Sprossen, aber in wesentlich einfacherer Form. Wir sehen sie an dem, als verzweigtem, sich selbstständig durch Brutknospen vermehrenden Thallus auftretenden Vorkeim von *Metzgeriopsis* als einfache, aber in gesetzmässiger Weise am Scheitel angelegte Zellreihen, wenn man will, als Haare. Wir sehen sie bei *Zoopsis* über das Stadium der Haarbildung gleichfalls kaum hinausgelangen, und die Amphigastrien verharren auch bei der oben beschriebenen beblätterten *Cephalozia* auf diesem einfachen Entwickelungszustand, während die lateralen Anhangsgebilde sich hier schon zu Blättern entwickelt haben. *Pteropsiella* kann nun schon in dem Stadium, welches etwa *Zoopsis* entspricht, eine Umbildung erfahren haben, indem die lateralen Segmente mit einander vereint wachsen, indess kann man natürlich auch eine Umbildung aus einem wirklich beblätterten Spross annehmen. Die Sexualsprosse aber zeigen überall die höhere Ausbildung und stimmen so in ihrer Gliederung mit der des Vegetationskörpers anderer Lebermoose überein. Deshalb erscheinen uns Formen wie *Protocephalozia*, *Pteropsiella*, *Zoopsis* u. a. als embryonale, d. h. solche, die auf einem Entwickelungsstadium stehen geblieben sind, das andere Lebermoose nur bei der Keimung noch durchlaufen, Formen aber, die auch ihrerseits theilweise Anpassungsumbildungen erfahren haben, ebenso wie *Buxbaumia* uns als eine Form erschien, die auf einem Entwickelungsstadium stehen bleibt, das andere Laubmoose nur bei der Keimung durchlaufen.«

»Die Gestalt eines Thallus aber kann auch in dem Entwickelungsgang der foliosen Lebermoose auftreten, als Weiterentwickelung aus der einfach fadenförmigen Vorkeimform. Die Differenz zwischen anakrogynen und akrogynen Formen aber dürfte ihre tiefere Begründung eben darin finden, dass bei den letzteren die höhere Entwickelung des Vegetationskörpers in Verbindung steht mit dem Auftreten der Sexualorgane, wie bei den Laubmoosen, welche alle akrogyn sind. Bei den anakrogynen Lebermoosen aber ist dies nicht der Fall. Auch wo Blätter auftreten, stehen sie zur Bildung der Sexualorgane nicht in Beziehung, der Schutz derselben wird auf andere Weise erreicht. Die Differenz von beblätterten und thallosen Formen kann innerhalb ein und derselben Gattung auftreten (*Symphyogyne*), die Verhältnisse am Vegetationspunkte können sogar dieselben sein, so dass es nur von den weiteren Wachsthumsverhältnissen abhängt, ob ein Thallus mit unscheinbaren Anhangsorganen oder ein beblätterter Spross entsteht.« Alle embryonalen Moosformen zeichnen sich durch Kleinheit ihrer beiden Generationen aus.

Der vierte Abschnitt beschäftigt sich mit der Entwickelung von *Riella*. Es wird gezeigt, dass bei dieser Gattung der Vegetationspunkt intercalar liegt. Die Hauptdifferenz der Gattung gegenüber den anderen Lebermoosen besteht aber darin, dass die Entwickelung des Thallus hier von vorn herein nicht in der Horizontal-, sondern in der Verticalebene erfolgt.

Kienitz-Gerloff.

Belzung, E., Recherches chimiques sur la germination et cristallisations intracellulaires artificielles. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Ser. VII, Bd. XV. p. 203—262. 1892.)

Durch Einlegen von Schnitten aus Keimpflanzen in concentrirtes Glycerin ist es Verf. gelungen, eine ganze Anzahl von Substanzen in Krystallform im Zellsaft selbst niederzuschlagen. Aus den Angaben des Verf. geht aber hervor, dass die Krystalle nicht nur auf Kosten der in der betreffenden Zelle vorhandenen Stoffe sich ausbilden, sondern dass sie offenbar auch von Nachbarzellen aus Stoffzufuhr erhalten. Es lässt sich also mit dieser Glycerinmethode, die zudem sehr viel Zeit beansprucht —

die Krystalle treten meist erst nach 24 Stunden auf — ebensowenig wie mit der gebräuchlicheren Alcoholmethode ein Einblick in die Vertheilung der fraglichen Verbindungen in den einzelnen Zellen gewinnen. Die Feststellung der chemischen Natur der gewonnenen Krystalle auf mikrochemischem Wege bot viele Schwierigkeiten und konnte mit Sicherheit nur dann erreicht werden, wenn zuvor eine makrochemische Analyse des Saftes ausgeführt worden war.

Makrochemisch wurden nachgewiesen: Asparagin bei allen vier untersuchten Pflanzen; Leucin und neutrales Kaliumsulfat bei *Lupinus albus*; Tyrosin und Calciumsulfat bei *Lupinus luteus*; Xanthin und Calciumsulfat bei *Cicer arietinum*; Kalisalpeter bei *Cucurpita Pepo*.

Mikrochemisch, nach vorheriger intracellularer Krystallisation, konnten von diesen Stoffen Asparagin, Leucin, Xanthin, Gyps und Salpeter aufgedeckt werden, während das schwefelsaure Kalium und das Tyrosin nicht zur Krystallbildung im Zellsaft gebracht werden konnten. Interessant ist die Beobachtung des Verf., dass Leucin und Asparagin bei *Lupinus albus* in hochconcentrirter Lösung im Zellsaft vorhanden sind, dass aber das ebenso reichlich vorhandene, gelöste Albumin ihr Auskrystallisiren verhindert. Letzteres erfolgt aber sofort, wenn man durch Erwärmen auf 100° C. das Eiweiss coagulirt hat.

Die chemischen Befunde deutet Verf. in der folgenden Weise: Aus den Reserveproteinsubstanzen bildet sich bei allen untersuchten Keimlingen Asparagin, dessen Menge aber je nach der Menge des Reserveamylums der Samen bedeutenden Schwankungen unterliegt, derart, dass es reichlich in amylumfreien, in nur geringer Quantität bei stärkereicheren Pflanzen auftritt (was schon bekannt war). Neben Asparagin entstehen aus derselben Quelle noch andere Amidosubstanzen wie Leucin und Tyrosin oder auch Alkaloide, wie das bisher in Pflanzen wohl noch nicht gefundene Xanthin. Von diesen Verbindungen enthält jede Species eine, die ihr ausschliesslich oder doch in überwiegender Menge zukommt. Weiter sollen auch die gefundenen Mineralstoffe, die Sulfate des Calciums und Kaliums und sogar das Kaliumnitrat aus der Zersetzung der Eiweissstoffe hervorgehen. Beim Kürbiss fand sich in einem Versuch sehr viel Nitrat bei wenig Asparagin, in einem anderen Versuch waren die Mengenverhältnisse der beiden Körper gerade umgekehrt, so dass also Beziehungen zwischen denselben zu bestehen scheinen.

Leider macht Verf. gar keine Angaben über seine Methoden der Cultur, so dass also nicht abzusehen ist, ob wirklich die im Keimling auftretenden Sulfate und Nitrate aus dem Reservealbumin hervorgegangen sind oder ob sie nicht doch von aussen aufgenommen wurden. Bei der Wichtigkeit des Resultats wären solche Angaben jedenfalls sehr nothwendig gewesen. Die ganze Frage bedarf zweifellos noch gründlicher quantitativ-chemischer Nachuntersuchung.

Solange die Thatsache einer Rückbildung mineralischer Stoffe aus den organischen Reservematerialien nicht feststeht, hat es keinen Zweck den Gedanken zu folgen, die sich Verf. über die Mechanik dieses Vorganges gebildet hat.

Jost.

Erst nach Abschluss dieses Berichtes wurde Ref. auf eine »note additionelle sur les sulfates et nitrates des plantules en voie de germination« vom gleichen Verf. aufmerksam, die sich im Journal de botanique 1893, p. 87—91 findet. Hier wird die Entstehung von Schwefelsäure aus den Reservealbuminen für *Lupinus luteus* dargethan und der Nachweis geführt, dass Nitrate in den Keimpflanzen niemals aus organischem Stickstoff sich bilden. In dem sterilisirten und nitratlosen Sand, in welchem die Keimpflanzen vegetirten, hatten Bacterien Nitrate gebildet, und diese Nitrate waren in grosser Menge aufgenommen worden.

Jost.

Personalnachricht.

Eine eingehende Untersuchung über die Mitwirkung von Bodenbacterien etc. bei der Erscheinung der Bodenmüdigkeit der Weinberge wird im Auftrage der Section für Weinbau der deutschen Landwirthschaftsgesellschaft in der pflanzenphysiologischen Versuchsstation in Geisenheim demnächst in Angriff genommen werden. Herr Privatdocent Dr. Alfred Koch in Göttingen ist für die Bearbeitung der einschlägigen Fragen gewonnen worden und wird derselbe vom 1. October d. J. an zunächst auf 1 Jahr nach Geisenheim übersiedeln.

Inhaltsangaben.

Archiv der Pharmacie. Bd. 231. Heft 6. A. Pinner, Ueber Nikotin (Forts.). — H. Kiliani, Ueber einige Derivate des Digitogenins. — Id., Ueber die Darstellung von reinem Digitonin. — F. Lüdy, Studien über die Siambenzoe, Untersuchungen über die Secrete mitgeth. von Tschirch.

Berichte der deutsch. botanischen Gesellschaft. Bd. X. Geschäftsbericht 1892. 2. Abth. Schluss. Bericht üb. neuere und wichtigere Beobachtungen aus dem Jahre 1891 abgestattet von der Commission für die Flora v. Deutschland.

Botanische Jahrbücher für Systematik etc. Herausg. von A. Engler. **Bd. XVI. Heft 4/5.** K. Reiche, *Violae chilenses*, Ein Beitrag zur Systematik der Gattung *Viola*. — H. Hallier, Versuch einer natürlichen Gliederung der Convolvulaceen auf morphologischer und anatomischer Grundlage. — Beiblatt **Nr. 39.** L. Krause, Synopsis prodromalis specierum Ruborum Moriferorum europaearum et boreali-americanarum.

— O. Drude, Ueber die australischen *Livistona*arten. — A. Engler, Eine neue Icacinacee von Neu-Guinea.

Centralblatt für Bacteriologie 1893. Bd. 13. Nr. 25. F. Lafar, Ueber die vermeintliche Identität von *Bacillus butyri fluorescens* und *B. melochloros.* **Bd. 14. Nr. 1.** R. Fiocca, Ueber eine neue Methode der Sporenfärbung.

Chemisches Centralblatt 1893. Bd. I. Nr. 26. J. Kühn, Die wirthschaftliche Bedeutung der Gründüngung. — Godlewski, Nitrification. — J. Vanha, Neue Rübennematoden. — W. Seifert, Ueber schweflige Säure etc. im Weine. — L. Roos, Mannitgährung der Weine. **Bd. II. Nr. 1.** C. Tanret, Inulin. — A. Béchamp, Inulin. — E. Bourquelot, Inulase. — W. Zopf, Neue krystallisirende Flechtensäure (Thamnolsäure). — F. Blau, Constitution des Nicotins. — M. Freund und Ch. Fauvet, Zur Kenntniss des Geissospermins. — E. Schmidt, Ueber die Salze des Caffeins. — G. Bertrand, Die chemische Zusammensetzung des Niaouliöls (von *Melaleuca viridiflora*). — J. Schoor, Anemonin und sein Vorkommen. — H. Will, Ueber die Wirkungen einiger Desinfectionsmittel auf Hefe. — A. Richardson, Der Einfluss des Lichtes auf die Verhinderung der Fäulniss und auf die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd in organischen Flüssigkeiten. — H. Marshall Ward, Versuche über die Wirkung des Lichtes auf den *Bacillus Anthracis.* — H. Knochenstiern, Ueber den Keimgehalt der Dorpater Marktmilch nebst einigen bacteriologischen Untersuchungen von Frauenmilch. — W. Pukall, Ueber Thonfilter, ihre Eigenschaften und ihre Verwendung in chemischen und bacteriologischen Laboratorien. — A. B. Griffiths, Ueber eine neue Methode zur bacteriologischen Untersuchung von Wasser.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXII. Heft 4. Wittmack, Die Wiesen auf den Moordämmen in der Kgl. Oberförsterei Zehdenick. Dritter Bericht betreffend das Jahr 1892.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Juni. R. v. Wettstein, Die Arten der Gattung *Euphrasia.* — H. Franzé, *Eudorina elegans* Ehrbg. (1 Tafel). — K. Schiffner, Morphologie und systematische Stellung von *Metzgeriopsis pusilla.* (1 Tafel.) — H. Zukal, Mykologische Mittheilungen. (2 Taf.) (*Lecythium* g. n.) — A. Nestler, Eigenthümlichkeiten im anatomischen Bau der Laubblätter einiger Ranunculaceen. (2 Tafeln.) — J. Murr, Zur Flora von Nordtirol.

Sitzungsbericht der k. preuss. Academie d. Wissensch. zu Berlin. 15. Juni 1893. Nr. 29. Wehmer, Ueber Citronensäure-Gährung. — **Nr. 30/31. 22. Juni.** Reinke, Ueber die Abhängigkeit des Ergrünens von der Wellenlänge des Lichtes.

Annals of Botany. Vol. VII. Nr. XXVI. June 1893. D. Campbell, On the development of *Azolla filiculoides* (Lam.). (3 Plates.) — J. Baker, A Synopsis of the Genera and Species of Museae. — P. Groom, On *Dischidia rafflesiana* (Wall.). (1 Plate.) — D. Scott and E. Sargant, On the Pitchers of *Dischidia rafflesiana* (Wall.). (2 Plates.)

Botanical Gazette. 16. May. F. Atkinson, Contribution to the biology of the Organism causing Leguminous tubercles. (4 pl.) — B. Thomas, The genus *Corallorrhiza.* (2 pl.) — N. Canby and N. Rose, Memoir of George Vasey. — F. Ward, Frost freaks of the Dittany. (1 pl.) — C. Sturgis, *Comatricha caespitosa* sp. n. et *Physarum sulphureum.* (1 pl.)

The Botanical Magazine. Vol. 7. Nr. 74. R. Yatabe, *Asparagus Tamabōki,* nov. sp. — T. Makino, Japanese *Listera.* — T. Makino, All Known Species of the Japanese *Listera.* — K. Fujii, On the Cause of Northward Inclination of the Branches of *Ginkgo biloba* L. — K. Sawada, Plants employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — K. Okamura, *Martensia australis,* Harv. — Miscellaneous: Bacteria. Protoplasm and Irritability. Dr. Huth's Revision of the smaller Genera of Ranunculaceae. Notes on Botany. Notes on the Plants of the »Yōdyō-Shoku«. — **Nr. 75.** K. Okamura, Contributions to the Phycology of Japan. — T. Makino, Notes on Japanese Pants. — K. Sawada, Plants employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — K. Fujii, On the cause of Northward Inclination of the Branches of *Gingko biloba,* L. (Cont.). — Miscellaneous: Protoplasm and Irritability. Branches of Pine tree. Bacteria. New Literature. *Drosera lunata.* — Appendix: Analytical Key to the Phanerogamous Plants.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. May. C. Curtiss, Seeds of native Orchids. (3 pl.) — C. Porter, Grasses of Pennsylvania. — Id., *Solidago humilis.* (3 pl.) — H. Kain, Francis Wolle. — H. Knowlton, Nomenclature. — K. Small, American species of *Polygonum* (*P. Sawatchense,* sp. n. 1 pl.). — T. Morong, Thomas Hogg. — V. Coville, George Vasey.

The Gardener's Chronicle. 27. May. *Cotyledon Barbeyi* Schweinf. sp. n. — **10. June.** *Kniphofia longicollis* Hort. Leichtlin sp. n. — *Saintpaulia inonantha* H. Wendl. — A. Rolfe, Garden Orchids (*Lissochilus*). — **17. June.** *Chlorophytum brachystachyum* Baker, *Iris Athoa* Foster spp. nn.

The Journal of Botany. Nr. 367. July 1893. Vol. XXXI. B. Rendle, Production of Tubers within the Potato. (1 Plate.) — F. Linton and R. Linton, British Hawkweeds. (Concl.) — S. Barton, A Provisional List of the Marine Algae of the Cape of Good Hope. (Concl.) — C. Baron Clarke, Reminiscences of Alphonse De Candolle. — G. Baker, Synopsis of Genera and Species of *Malveae.* (Continued.) — Short Notes: *Phegopteris calcarea* in Oxfordshire. *Rosa Doniana* in W. Kent. — *Helianthemum vulgare* in Ireland. *Utricularia intermedia* flowering. Bedfordshire Rubi. Middlesex Plants. Monstrosity of *Orobanche caryophyllacea. Thlaspi alpestre* b. *occitanum* (Jord.).

Transactions of the Linnean Society. 2. Ser. May. P. Groom, On Bud-protection in *Dicotyledons.* (2 pl.)

Bulletin de la Societé botanique de France. Tome XL. 1893. 5. Juin. Mer, Le Roussi des feuilles de Sapin. — B. Martin, Indication de 250 plantes trouvées dans le Gard. — D. Clos, Le *Cyclamen linariifolium* simple anomalie pédonculaire. — Boulay, Quelques notes sur l'étude des *Rubus* en France. — Russell, Note sur les Aegagropiles marins. — Mesnard, Sur les transformations que subissent les substances de réserve pendant la germination des graines. — De Cordemoy, Sur le second bois primaire de la racine de certaines Liliacées arborescentes. — Hovelacque, Sur les caractères anatomiques du *Lepidodendron selaginoides.* — Malinvaud, Decouverte du *Vallisneria spiralis* dans le département du Cher par M. Le Grand. — Guignard, Note sur l'origine et la structure du tégument séminal chez les Capparidés, Résédacées etc. — B. Martin, Supplément à la florule du cours supérieur de la Dourbie et à celle de Campestre (Gard). — Battandier, Lettre sur un *Doronicum* de l'Atlas etc. — Jeanpert, Localités nouvelles de plantes observées aux environs de Saint-Malo. — Van Tieghem, Sur les genres méconnus ou nouveaux de la famille des Thyméléacées. — Boulay, De la marche à suivre dans l'étude des *Rubus.*

Nederlandsch Kruidkundig Archief. 2. Serie. 6. Deel. 2. Stuk. Caroline Destrée, Troisième Contribution au catalogue des Champignons des environs de de la Haye. — M. Dozy, List der geschriften van François Dozy. — Phanerogamae en Cryptogamae vasculares waargenomen op de excursie der Nederlandsche Botanische Vereeniging op 30 en 31. Augustus 1891 van Alkmaar naar Heilo, Kallantsoog, Petten, het Zwanenwater, Bergen en Schoorl. — C. van Wisselingh, Over Cuticularisatie en Cutine. — A. Mellink, Jets over vormverandering der eitjes van *Sisymbrium Alliaria* Scop. — W. Burck, Over de eigenaardige heterostylie der bloemen van *Erythroxylon*.

Neue Litteratur.

Andersson, G., Studier öfver örtartade Simgrande Stammars Sämförende Anatomi I Humulus. [K. Fysiografiska Sällskapets i Lund Handlingar. vol. 3. Lund. 1892.]

— Några ord om granens invandring i Sverige. [Geol. Fören. i Stockholm, Förhandl. Bd. 14. Häft 2. 1892.]

— Om de växtgeografiska och växtpaleon Fologiska stöden för antagandet af Klima växlingar under Kvartärtiden. [Geol. Fören. i Stockholm, Förhandl. Bd. 14. Häft 6. 1892.]

— Om metoden för växtpaleontologiska undersökningar of Torfmossar. [Geol. Fören. i Stockholm, Förhandl. Bd. 14, Häft 2. 1892.]

— Växtpaleontologiska undersöckningar af Svenska Torfmossar. [Bihang till. K. Svenska Vit.-Akad., Handlingar. Bd. 18. Afd. III n. 2. Stockholm 1892.]

Benecke, F., Sereh Onderzoekingen en beschowoingen over oorzaken en middelen by Bacterien als oorzak der Sereh. Samarang 1893.

Cieslar, A., Die forstliche Versuchs- u. Samencontrolstation in Barres Vilmorin in Frankreich, ihre Thätigkeit u. Erfolge. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Wien 1893.

Dalmer, M., Die neueren Versuche eine allgemeine Morphologie der Pflanzen zu begründen. Wissenschaftl. Beigabe des Wilhelm Ernst Gymnasium. Weimar 1893.

Dawson, W., On new plants from the Erran and Carboniferous and on the Characters and Affinities of Palaeozoic Gymnosperms in Peter Redpath Museum. M. Gill University Montreal 1890. [S.-A. aus Canadian Record of Science. January 1890.]

Dellien, F., Ueber die systemat. Bedeutung der anatomischen Charaktere der Caesalpineen. Inaug.-Diss. München 1892.

Enumeratio plantarum in horto Fluminensi cultarum. Rio de Janeiro 1893.

Eriksson, J., Studier och Jakttagelser öfver våra Sädcharter II Bitrag till det odlade Hretets Systematik. [Meddelanden från Kongl. Landtbruks-Akademiens Experimentalfält. Stockholm 1893.]

Farneti, Rodolfo, Muschi della provincia di Pavia. Centuria IV. Istituto bot. della R. Univ. di Pavia. Milano 1893.

Flahault, Ch., La distribution géographique des végétaux dans un coin du Languedoc (Dépt. de l'Herault). Montpellier 1893.

Girard, Alfred, L'Isaria densa Fr., champignon parasite du hanneton commun. [Bulletin scientifique de la France et de la Belgique. vol. XXIV (1892). Paris 1893.]

Hick, Th., The fruit spike of Calamites. [Natural science. vol 2. n. 15. May 1893.]

Hitchcock, A. S., Plants of the Bahama. [Annual Report of the Missouri bot. Garden IV. 1893.]

— Preliminary Report on Rusts of grain. [Experiment Station of the Kansas state Agricultural College. n. 38. March 1893.]

— The opening of the buds of some woody plants. [Transactions of the Academy of Sciences of St. Louis. vol. VI n. 5. 1893.]

— The woody plants of Manhattan. Manhattan Kansas 1893.

Hovelacque, M., Recherches sur le *Lepidodendron selaginoides* Hemb. [Mém. de la soc. linn. de Normandie. vol 17 fasc. I Caen 1892.]

Humphrey, James Ellis, The Saprolegniaceae of the United States with notes on other species. [Transact. Amer. Philos. Soc. vol. XVII. Part. III. 1892.]

Le Jolis, A., Les genres d'Hépatiques de S. F. Gray. [Mém de la soc. des Sc. nat. de Cherbourg t. 29. 1893.]

Köpff, F., Ueber die anatomischen Charaktere der Dalbergieen, Sophoreen und Swartzieae. Inaug.-Diss. München 1892.

Montemartini, L., Sull' Influenza di atmosfere ricche di Biossido di Carbonio sopra lo sviluppo e la struttura delle foglie. [Atti del R. Istituto botanico dell' Università di Pavia.]

Nathorst, A. G., Die Pflanzenreste eines Geschiebes von Zinow bei Neu-Strelitz. [Archiv Ver. f. Naturw. Mecklenburg 1893.]

Nilson, A., Studien über die Xyrideen. [Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bd. 24. Nr. 14.] 6 Taf.

Oliver, F. W., On the effects of urban fog upon cultivated plants. [Journal Royal Horticultural Society. vol XVI pt. I. 1893.]

Russell, H. L., Bacteria in their Relation to Vegetable Tissue. Dissertation Johns Hopkins University 1892.

Saint-Lager, Aire géographique de *l'Arabis arenosa* et du *Cirsium oleraceum*. Paris, J. B. Baillière et fils. 1892. 15 p.

— Considérations sur le polymorphisme de quelques espèces du genre *Bupleurum*. Paris, J. B. Baillière et fils. 1891. 24 p.

— Note sur le *Carex tenax*. Paris, J. B. Baillière et fils. 1892. 12 p.

Schwappach, A., Wachsthum und Ertrag normaler Rothbuchenbestände. Nach den Aufnahmen der preuss. Hauptstation des forstl. Versuchswesens bearb. gr.-8. Berlin, Springer. IV. 104 S.

Siegel, A., Ueber die Giftstoffe zweier Euphorbiaceen. Diss. gr.-8. Dorpat, E. J. Karow. 56 S.

Viala, P., Les Maladies de la vigne. 3. Edition, entièrement refondue, avec 20 planches en chromo et 290 fig. dans le texte. In-8. 596 p. Paris, lib. G. Masson.

Weismann, A., The germ-plasm; a theory of heredity; [from the German] by W. Newton Parker and Harriet Rönnfeldt. Scribner's Sons, 1893. 477 p. (Contemporary sci. ser.)

White, D., A new *Taeniopteris* Fern and its allies. [Bulletin of the Geol. Soc. of America. vol 4. p. 119—132. Rochester 1893.]

Wieler, A., Ueber das Vorkommen von Verstopfungen in den Gefässen mono- u. dicotyler Pflanzen. [Mededeelingen van het Proefstation »Midden Java« te Klaten. Samarang 1892.]

☞ Dieser Nummer liegt eine zu Tafel V gehörige Beilage bei, welche die Bezifferung in den Figuren 1—6 nachträgt. Dieselbe ist durch ein Versehen nicht der Tafel aufgedruckt worden.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 16. 16. August 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Paris 1893. I semestre. Janvier, Février, Mars. Tome CXVI.

p. 111. Recherches sur la localisation des huiles grasses dans la germination des graines. Note de M. Eugène Mesnard.

Verf. verfolgt mikroskopisch das Verschwinden des Oeles bei der Keimung der Samen. Er lässt zu dem Zwecke mit Hülfe eines von ihm früher beschriebenen Apparates (Comptes rendus, 21. Nov. 1892) Salzsäuredämpfe 25—30 Stunden auf die Schnitte wirken. Dann ist der Zellinhalt bis auf das Oel, welches sich in einige Tropfen zusammengezogen hat, zerstört; lässt man dann 2 Secunden Joddämpfe wirken, so heben sich die Oeltropfen sehr scharf goldgelb ab und man kann dann mit einem Mikrometer den mittleren Durchmesser dieser Tropfen bestimmen und daraus die in dem Schnitt enthaltene Oelmenge berechnen. Ausserdem färbt die Salzsäure die Eiweissstoffe violett und die Propeptone, die ersten Stadien des Lösungsprocesses der Eiweissstoffe rosa.

Auf diese Weise untersucht Verf. zunächst Samen von *Ricinus* und findet im ruhenden Samen im Sameneiweiss nur Oel und Eiweiss, der Embryo enthält nur im Mesophyll Oel, nicht in den Epidermen und der Pallisadenschicht des Embryos. Wenn das Würzelchen sich entwickelt, so wird das Oel in das Hypocotyl bis zur Basis der Plumula geführt und bildet immer kleinere Tröpfchen. Eiweiss findet man dagegen nur in den Hypocotylbündeln und an der Wurzelspitze. Die im Sameneiweiss fehlende Stärke tritt nun in den Cotyledonen und massenhaft im Hypocotyl auf, wo sie in Zucker übergeht.

In keimenden Kürbissamen sind Oel und Eiweiss ausser in der Pallisadenschicht der Cotyledonen sehr häufig. Transitorische Stärke tritt im Würzelchen da auf, wo Eiweiss fehlt; das Oel verschwindet in der Axe unabhängig von der Stärke.

Arachis enthält ausser Oel und Eiweiss auch noch Stärke. In der äusseren Hälfte der Cotyledonen entwickeln sich zunächst viele Gefässe und dabei werden erst Eiweiss, dann Oel und endlich Stärke verbraucht. Verf. glaubt, dass dieser Oelverbrauch an den Stellen der Gefässbildung gegen die Betheiligung eines Fermentes bei diesem Process spricht, weil dieses Ferment dann in den Zellen, aus denen Holz und Bast entsteht, sich finden müsste (?).

Aehnliche Resultate erhielt Verf. bei anderen Oelsamen (*Pinus*, *Gossypium*, *Linum* etc.).

Bei den Gramineen bemerkt man erst 10 Tage nach der Keimung transitorische Stärke in das Skutellum und gegen den Embryo wandern, während die Oeltropfen im Embryo immer kleiner werden. Dies Eiweiss localisirt sich zum Unterschied von der Stärke an den Orten stärksten Wachsthums; das Oel ist ganz unabhängig von diesen Stoffen vertheilt. Das Oel der Kleberschicht verschwindet sehr langsam.

Verf. schliesst hieraus, dass das Oel ausser bei den Gramineen nicht in besonderen Schichten angehäuft ist. Er glaubt nicht an eine Verseifung des Oeles unter Einwirkung eines Fermentes, denn man fand chemisch kein Glycerin und so wenig Fettsäuren, dass diese auch aus den Eiweisszersetzungen stammen können. Das Oel zeigt in der Anordnung keine Abhängigkeit von Stärke und Zucker, scheint sich aber in reifen Samen an das Eiweiss daranzulagern. Die transitorische Stärke trennt sich schon in den ersten Keimungsstadien vom Eiweiss.

p. 202. Sur la préexistence du gluten dans le blé. Note de M. Balland.

Für eine von verschiedenen Seiten vertretene Ansicht, dass Gluten im Getreide nicht fertig gebildet vorhanden sei, sondern bei Gegenwart von

Wasser durch die Thätigkeit eines Fermentes gebildet werde, sprechen Versuche von Kjeldahl, wonach aus Mehl bei 0° kein Gluten, dagegen bei bis 40° steigender Temperatur um so mehr Gluten zu gewinnen sein sollte, während bei weiter steigender Temperatur die Menge des erhaltenen Glutens wieder abnehme. Verf. hielt dagegen Mehl mehrere Tage bei — 8°, machte einen Teig und verrieb ihn bei + 2° oder er stellte den Teig bei 75° her und knetete ihn bei 52 oder 60° aus und erhielt in allen Fällen Gluten, im letzteren Falle sogar am meisten. Selbst aus Mehl, welches 36 Stunden mit schwefliger Säure behandelt wurde, konnte mit Hülfe von Salzwasser oder durch Zusatz von etwas Gluten dieser Körper abgeschieden werden. Verf. schliesst daraus, dass Gluten im Getreide fertig gebildet vorhanden ist.

p. 210. Sur les périthèces de l'*Uncinula spiralis* en France et l'identification de l'Oïdium americain et de l'Oïdium européen. Note de M. G. Couderc.

Verf. fand Ende November zum ersten Male in Frankreich an mehreren Stellen um Aubenas (Ardèche), in Montélimar und Valence (Drôme), in Rueil bei Paris, im Park von Malmaison etc. Perithecien am Mycel von *Erysiphe Tuckeri*, die in Farbe, Form, Grösse der Perithecien, Asken und Sporidien, Haaren so mit denen von *Uncinula spiralis* in Amerika übereinstimmten, dass dadurch die Hypothese der Identität beider Pilze zur Gewissheit erhoben wird. Den Grund, warum in diesem Jahre auf einmal Perithecien auftraten, findet Verf. in den abnormen Wetterverhältnissen, wo im October auf eine Kälteperiode nochmals warme Wochen folgten.

p. 211. Recherches histologiques sur les Urédinées. Note de MM. P. Dangeard et Sapin-Trouffy.

Die Verf. wollen untersuchen, ob der Bau der Uredineen beim Wirthswechsel sich ändert. Zunächst geben sie an, dass die Kerne stets frei von Nucleolen sind und in ruhenden Fäden rund, in wachsenden gestreckt sind. In der Terminalzelle wachsender Fäden finden sich 3—6 und in den anderen auch mehrere Kerne. Vuillemin hat also Unrecht, wenn er sagt, die Zellen der Uredineen hätten nur einen Kern. Haustorien haben die Uredineen auch und zwar solche mit mehreren Kernen.

Die Spermogonien besitzen in den Mycelfäden und den sporenbildenden Fäden mehrere Kerne, jede Spore bekommt nur einen solchen mit. Jede Basidie der Aecidien besitzt zwei Kerne, die sich theilen, worauf jede Spore das obere Kernpaar mitbekommt. Die Uredospore, ihre Stiele und die Paraphysen haben je zwei Kerne. Das zur Ausbildung der Teleutosporen anschwellende Fussstück besitzt zwei oder drei Kerne, die später durch Wände getrennt werden und sich in jeder Zelle weiter theilen.

p. 267. Une pseudo-fécondation chez les Urédinées. Note de MM. P. A. Dangeard et Sapin-Trouffy.

Soeben haben die Verf. gezeigt, dass die Zellen sehr verschiedener Organe der Uredineen, nämlich die der Aecidiosporen, Uredosporen, Teleutosporen, Paraphysen, Mycelien, Haustorien und der Pseudoperidie normal zwei Kerne besitzen. Die Verf. finden nun weiter bei Untersuchung von ein-, zwei- und dreizelligen Teleutosporen, dass die zwei Kerne jeder Zelle zu der Zeit, wo die Zellwand cutikularisirt, verschmelzen zu einem grossen Kern, der den »Oeltropfen« der Autoren darstellt. Dieser Kern ist bei *Melampsora* und *Coleosporium* besonders gross. Die Verf. untersuchten *Puccinia Buxi, graminis, coronata, Menthae, Uromyces Geranii, Betae, Triphragmium Ulmariae, Coleosporium Euphrasiae, Melampsora farinosa, Phragmidium Rubi.* Ebenso wie die Teleutosporen enthalten die Aecidiosporen in der Jugend zwei Kerne, später einen.

Die Verf. glauben, dass diese Kernverschmelzung in Beziehung steht mit der Abwesenheit eines eigentlichen Geschlechtsaktes bei den Uredineen, weil sonst Kernverschmelzungen nur bei geschlechtlichen Vorgängen bekannt sind. Die Verf. bezeichnen daher die beschriebenen Erscheinungen in den Uredineensporen als pseudo-fécondation.

p. 269. Sur les matières formées par le nucléole chez le *Spirogyra setiformis* et sur la direction qu'il exerce sur elles au moment de la division du noyau cellulaire. Note de M. Ch. Decagny.

Nach Beobachtungen an *Spirogyra setiformis* giebt Verf. an, dass der Nucleolus aus einer Flüssigkeit besteht, die durch Contact mit dem Kernsaft an der Oberfläche coagulirt ist. Zeitweilig sollen dann Portionen des Inhaltes aus dem Nucleolus durch grössere oder kleinere Rissstellen in der Rinde oder unmerklich aus dem Nucleolus herausgeschleudert werden und sofort durch Coagulation Gestalt annehmen.

Bei allen Theilungsvorgängen soll zunächst im Nucleolus eine Reaction eintreten, infolge deren die Masse sich in zwei theilt und dann die grössere davon die kleinere ausstösst; darauf wird die Auswurfsöffnung und die ausgeworfene Masse oberflächlich durch einen Erstarrungsprocess der Flüssigkeit verschlossen, beziehungsweise mit einer Rinde versehen. Bei den Theilungsvorgängen sollen dann dieselben Vorgänge im Kern und dann in der Zelle mit denselben transportirten Massen weiter sich abspielen.

Hiernach kann bezüglich der weiteren, schwer kurz wiederzugebenden Ausführungen des Verf. füglich auf das Original verwiesen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Lilienfeld, Leon, und **Achille Monti,** Ueber die mikrochemische Localisation des Phosphors in den Geweben. (Zeitschrift für physiologische Chemie. XVII. Bd. 4. Heft. S. 410—424. 1892.)

Die Verfasser haben mit Hilfe einer neuen mikrochemischen Methode verschiedene pflanzliche und thierische Gewebe nach ihrem Phosphorgehalt untersucht. Die Methode soll sowohl anorganische Phosphorsalze, wie auch den in eiweissartigen Stoffen fest gebundenen Phosphor mikrochemisch nachweisen. Die Schnitte waren zuerst mit einer salpetersauren Lösung von Ammoniummolybdat behandelt. »Der entstehende Niederschlag ist gelb, also nicht ohne Weiteres wahrnehmbar: er muss erst durch eine chemische Reaction in einen gefärbten Körper verwandelt werden.« Dazu benutzen die Verf. die Reduction mit Pyrogallol. Die Präparate wurden, einige Minuten bis einige Stunden, mit Wasser gewaschen, um die Molybdaenammoniumlösung zu entfernen, und mit 20% Pyrogallollösung behandelt. »Das Pyrogallol reducirt die gebildete Phosphormolybdaensäure und es entsteht demgemäss an den phosphorreichen Stellen des Präparates je nach dem Phosphorgehalte eine gelbe, braune oder schwarze Färbung«.

Der Referent hat die beschriebene Methode näher probirt, wobei sich aber herausgestellt hat, dass die auftretende Schwärzung eine Folge der Reaction des aus dem Präparate nicht vollständig entfernten Molybdaenammoniums mit Pyrogallol ist, und mit dem Phosphorgehalte desselben keinen Zusammenhang hat.

Die Gewebeschnitte, welche mit salpetersaurem Molybdaenammonium (nach Fresenius) behandelt sind, zeigen, wie das die Verf. angegeben haben, eine »makroscopisch erkennbare, schwach gelbe Färbung«, welche jedoch schon allein durch das Eintreten der Xanthoproteinsäurereaction erklärt werden kann. Ist das Gewebe sehr reich an anorganischen Phosphorsalzen (z. B. Stengelspitzen von *Euphorbia neriifolia*, Ovula von *Hippeastrum* etc.), so erhält man einen schon makroscopisch sichtbaren gelben Niederschlag von der bekannten krystallinischen Beschaffenheit, welcher gewöhnlich in der Nähe des Präparates entsteht und nur bei sehr vorsichtiger Behandlung auch im Inneren der Zellen zu constatiren ist. Man ist nicht berechtigt anzunehmen, dass die diffuse gelbe Färbung, welche abgesehen von den mikroscopisch sichtbaren gelben Krystallen des phosphormolybdaensauren Ammoniums in Plasma und Zellkernen auftritt, eine andere Ursache habe, als die Xanthoproteinreaction, da für den Nachweis des Phosphors gerade das Auftreten von sichtbaren Krystallen charakteristisch ist. Werden mit Ammoniummolybdat behandelte Stücke z. B. von *Euphorbia* mit Wasser gewaschen, so tingiren sich nach Zusatz von Pyrogallol die Kerne (Chromosomen und Nucleolen in gleicher Intensität) dunkler und das Plasma heller braun, während die in den Zellen enthaltenen Krystalle des phosphormolybdaensauren Ammoniums eine dunkelgrüne Farbe annehmen. Bei gleicher Behandlung zeigen Stücke der so sehr calciumphosphatreichen *Euphorbia*gewebe eine braune Färbung von derselben Intensität, wie andere phosphorarme Gewebe. Dagegen ist die Intensität der Färbung proportional zur Dauer der Waschzeit. Vollständiges Auswaschen des molybdaensauren Ammoniums aus den Geweben ist sehr schwierig, da es besonders von den Kernen sehr fest gehalten wird, schon früher lösen sich die Krystalle des ev. vorhandenen phosphormolybdaensauren Ammoniums, welche nach Fresenius in 10000 Wasser löslich sind, auf. Sind aber die Präparate gehörig ausgewaschen, so bekommt man mit Pyrogallol auch keine Bräunung mehr.

Ebenso wenig kann man mit dieser Methode den in Nucleinen und Eiweissstoffen fest gebundenen Phosphor nachweisen. In der Asche von Hühnereiweiss, Lachssperma oder von Embryosackbelegen (*Fritillaria imperialis*) ist Phosphor mit molybdaensaurem Ammonium nachweisbar, dagegen zeigen dieselben Körper ohne Einäscherung auch nach 48stündiger Behandlung mit demselben Reagens gar keine Reaction, es ist also die in ihnen fest gebundene Phosphorsäure durch diese Behandlung noch nicht abgespalten. Dennoch geben so behandelte und dann gewaschene Präparate mit Pyrogallol eine schwarze oder braune Färbung der Kerne (incl. Nucleolen), eine mehr helle des Plasmas. Durch Wasser kann man diese schwarze Farbe ganz von den Schnitten entfernen, diese zeigen dann nach Verkohlung, mit molybdaensaurem Ammonium eine Phosphorreaction.

Dass der Niederschlag des phosphormolybdaensauren Ammoniums mit Pyrogallol eine grüne, salpetersaures Molybdaenammonium dagegen eine braune Reaction giebt, kann man im Reagenzglase bestätigen. Differenzen in der braunen Färbung, welche die Verfasser gesehen und ausführlich beschrieben haben, beweisen nur eine verschiedene Tingirbarkeit der untersuchten Gewebe durch die braune Lösung, welche nach Behandlung mit Pyrogallol entsteht, und als solche haben sie für uns wenig Interesse. Wenn aber die Verf. die Richtigkeit ihrer Methode noch auf solche Weise bestätigen wollen, dass sie nicht tingirbare Gewebe mit Nucleinsäure oder Metaphosphorsäure durchtränken, wonach dieselben eine diffuse Färbung mit Hilfe der beschriebenen Behandlung annahmen,

so will ich bemerken, dass auch diese braune resp. schwarze Reaction keine Phosphorreaction war. E. Zacharias (Berichte d. dtsch. bot. Ges. 1893, Heft 3) hat nachgewiesen, dass Behandlung mit Nucleinsäure die Tingirbarkeit des Eiweiss verändert, einer von den Verfassern (Lilienfeld, Ueber die Wahlverwandtschaft der Zellelemente etc.) zeigte, dass Nucleinsäure selbst tingirbar ist. Vorbehandlung der Gewebe mit Säuren kann aber die Tingirbarkeit derselben steigern (z. B. 0,3 % Salzsäure). M. Raciborski.

C. van Wisselingh, Sur la lamelle subéreuse et la subérine. Archives Néerlandaises. T. XXVI. p. 305—353.

Die Wand der Korkzellen besteht nach v. Höhnel (Sitzungsb. Wiener Acad. 1877) bekanntlich aus drei Lamellen, einem innersten Celluloseschlauch, einer diesen umgebenden Suberinlamelle und einer äusseren verholzten, den benachbarten Zellen gemeinsamen Mittellamelle. Verf. hat schon in einer früheren Arbeit die Ansicht v. Höhnel's, dass die Suberinlamelle eine Cellulosegrundlage habe, zurückgewiesen (Archiv. Néerl. XXII). Die Membranumhüllungen der nach der Kalibehandlung entstehenden Blasen oder Ballen, die v. Höhnel für die Reste der Cellulosegrundlage hielt, sind Verseifungsproducte und bestehen nach Gilson (La cellule, T. VI, fasc. 1) aus Kaliumphellonat, das sich mit Chlorzinkjod violett färbt.

In der vorliegenden Arbeit hat Verf. drei verschiedene Methoden angewandt, um weitere Stützen für diese Ansicht zu erhalten. Die erste besteht im Erhitzen der Schnitte in Glycerin bei 225—300°, wodurch eine Zersetzung des Suberins veranlasst wird. Die Zersetzungsproducte werden dann mit verdünnter Chromsäure aufgelöst. Die zweite besteht in einer Behandlung mit zehnprocentiger alkoholischer Kalilösung, die dritte in einer Behandlung mit einer zehnprocentigen Lösung von Kali in Glycerin. Diese Lösungen wurden angewandt, weil die mit Kali entstehenden Zersetzungsproducte zum Theil in Wasser unlöslich waren, in Alkohol oder Glycerin jedoch sich lösten. Wenn durch die genannten Reagentien das Suberin in Lösung gebracht worden ist, bleibt keine Spur einer Cellulosegrundlage der Suberinlamelle zurück. Ich möchte hierzu die Bemerkung machen, dass ich bei meinen Untersuchungen über die Lenticellen (Jenaische Zeitschr. 1884), bei denen ich vielfach die Verkorkung gewisser Schichten dieser Organe nachzuweisen hatte, stets den Eindruck gewann, dass, wenn die Korkzellen mit Kali gekocht, dann mit Wasser und mit Alkohol ausgewaschen und hierauf mit Chlorzinkjod gefärbt wurden, der Celluloseschlauch völlig freiliegend innerhalb der Mittellamelle sichtbar wurde. — Die Violettfärbung, welche mittelst Chlorzinkjod an der Suberinlamelle nach der Behandlung mit Kali und besonders an den »Ballenhüllen« auftritt, rührt stets von der Phellonsäure oder von ihrem Kaliumsalze her. Auch durch Maceration mit Chromsäure und hierauf folgende Behandlung mit Jodjodkalium lässt sich eine Violettfärbung der »Ballenhüllen« hervorrufen; diese scheint indessen anderer Art zu sein, als die durch Chlorzinkjod bewirkte. Dagegen lassen sich ausser Chlorzinkjod auch concentrirte Schwefel- oder Salzsäure in Verbindung mit Jod zur Violettfärbung der Phellonsäure und ihres Kaliumsalzes verwenden.

Was die chemische Natur des Suberins betrifft, so ist Kügler (Archiv d. Pharm. XXII) zu dem Resultate gekommen, dass dasselbe ein Fett sei; er wies Glycerin, Stearinsäure und die schon erwähnte Phellonsäure darin nach. Nach Gilson ist dagegen das Suberin nicht ein Fett, da es nicht schmelzbar und in den Lösungsmitteln der Fette nicht löslich sei, sondern ein Gemenge zusammengesetzter, wenig schmelzbarer und in Alkohol, Aether und Chloroform unlöslicher Aether, oder ein durch Combination, Condensation oder Polymerisation der suberogenen Säuren oder ihrer Derivate entstandenes Product. Gilson hat mittelst dreiprocentiger alkoholischer Kalilösung das ganze Suberin von der Cellulose getrennt und aus der Lösung Glycerin und drei Säuren, Phellonsäure, Suberinsäure und Phloïonsäure isolirt.

Verf. hat die Ansichten Gilson's durch Anwendung zweier Methoden geprüft, 1. durch längeres Maceriren in 50 % wässeriger Kalilösung mit darauffolgendem Erhitzen auf 130° in Glycerin, 2. durch Erhitzen in zehnprocentiger Lösung von Kali in Glycerin. Durch diese Behandlung wurde erkannt, dass in der Suberinlamelle mehrere schmelzbare Substanzen enthalten sind, die zum grösseren Theile schon unter 100° schmelzen, während eine einen höheren Schmelzpunkt hat, ferner, dass die Zusammensetzung des Suberins bei den verschiedenen Pflanzen nicht immer dieselbe ist. Die über 100° schmelzbare Substanz wurde in reichlicher Menge bei *Quercus Suber*, *Cytisus Laburnum*, *Ilex aquifolium*, *Virgilia lutea*, *Betula alba* gefunden, aber sie ist nie der einzige schmelzbare Bestandtheil. *Pirus malus* und *Salix caprea* enthalten unter 100° schmelzende Substanzen. Die meisten dieser schmelzbaren Körper lösen sich auch, wenigstens in der Wärme, in Chloroform; *Betula* enthält jedoch unter 100° schmelzende in Chloroform unlösliche Substanz. Der Nachweis dieser schmelzbaren Substanzen erfordert die voraufgehende Entfernung eines nicht schmelzbaren

Bestandtheiles des Suberins, der die Ursache ist, dass man gewöhnlich selbst bei 300° noch keine Schmelzungserscheinungen an der Suberinlamelle wahrnimmt; die Entfernung dieses Körpers findet durch die Maceration mit der 50procentigen Kalilösung statt. Nur *Ilex aquifolium* macht von den untersuchten Pflanzen eine Ausnahme, indem die Suberinlamelle desselben in Glycerin schon bei 260° (ohne voraufgehende Kalibehandlung) zu grossen Tropfen schmilzt. Das Verhalten der Bestandtheile des Suberins gegen Kali ist sehr verschieden. Während die erwähnte unschmelzbare Substanz schon bei gewöhnlicher Temperatur in wässeriger Kalilösung zersetzt (verseift) und aufgelöst wird, sind andere erst in der Wärme, oder in der alkoholischen Kalilösung oder in der Glycerinkalilösung löslich.

Die in Wasser unlöslichen und einige der in Glycerin unlöslichen Zersetzungsproducte (Seifen) konnten genauer untersucht werden. Mit Salz- oder Schwefelsäure wurden verschiedene Säuren daraus isolirt. Aus dem Zersetzungsproduct der über 100° schmelzenden Substanz erhielt Verf. die Phellonsäure (Schmelzpunkt 95°) und zwar bei *Quercus*, *Cytisus*, *Virgilia*, *Ilex*, *Betula*, *Pirus* und *Salix*, bei den beiden letzten jedoch nur in geringer Menge. Wenn die Phellonsäure in reichlicher Menge vorhanden war, gelang es, aus dem unlöslichen Verseifungsproducte noch eine zweite Säure (Schmelzpunkt 60—70°) zu isoliren. Es könnte sich um die Stearinsäure handeln, die eine schwerlösliche Kaliseife bildet, und die Kügler aus dem Korkholze isolirt hat, während Gilson sie nicht gefunden hat. *Pirus Malus* enthält eine zwischen 70 und 80° schmelzende Säure, deren Kaliseife in Wasser, und *Salix Caprea* eine andere bei 70—80° schmelzende Säure, deren Kaliseife in Glycerin unlöslich ist. Die Suberinsäure, die neben der Phellonsäure nach Gilson ein vorwiegender Bestandtheil des Korks von *Quercus Suber* ist, bildet ein in Wasser sehr leicht lösliches Kalisalz und konnte daher vom Verf. nicht isolirt werden. Er vermuthet, dass sie in der unschmelzbaren Substanz enthalten sei. Ausserdem fand Gilson noch die Phloïonsäure; nach Verf. dürfte indessen die Zahl der suberogenen Säuren noch weiter zu vermehren sein.

Gegenüber der oben erwähnten Ansicht Gilson's hält Verf. nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung das Suberin für ein einerseits aus echten Fetten oder ähnlichen Substanzen, Glycerinäthern oder anderen zusammengesetzten Aethern, andererseits aus einer oder mehreren unschmelzbaren, in Chloroform unlöslichen Substanzen, die sich gegen Kali ähnlich wie Fette verhalten, zusammengesetztes Product.

Wiesner (Sitzungsb. k. Acad. d. W. Wien, Bd. XCIII) hat durch kräftige Reagentien die Zellwand verschiedener Gewebe in die sog. Dermatosomen zerlegt. Dies gelingt auch bei der Suberinlamelle vielfach durch längere Einwirkung von Kali in der Kälte. Die Dermatosomen der Suberinlamelle bestehen jedoch nie aus Cellulose, sondern aus Suberin; sie sind schmelzbar. Zum Studium derselben ist *Cytisus Laburnum* besonders geeignet. Verf. meint, dass sie von der unschmelzbaren, in Kali löslichen Substanz völlig eingehüllt werden, und dass sich aus diesem Grunde keine Schmelzungserscheinungen an der Suberinlamelle nachweisen lassen. Verf. ist demgemäss mit der Ansicht Wiesner's, wonach die Dermatosomen durch Protoplasma zusammengehalten werden sollen, und mit der von diesem Autor denselben beigemessenen Bedeutung nicht einverstanden.

Klebahn.

Möller, Alfred, Die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen. Mit 7 Taf. Jena, Gustav Fischer 1893.

(Botanische Mittheilungen aus den Tropen, Heft VI.)

In den Reiseberichten verschiedener Naturforscher finden sich Aufzeichnungen über die Eigenthümlichkeit gewisser zur Gattung Atta gehöriger, südamerikanischer Ameisen, aus den Blättern zahlreicher Pflanzen halbkreisförmige bis kreisförmige Stücke auszuschneiden und diese in ungeheuren Mengen in ihre Nester zu schleppen. Die Schilderungen früherer Beobachter über den Bau der Nester dieser Thiere, über die Strassen, die von diesen ausgehen, sowie über das Einsammeln der Blattstücke werden vom Verf. bestätigt und durch manche genauere Angabe ergänzt. In einem Punkte aber ist er um ein erhebliches Stück weiter gekommen als seine Vorgänger; es gelang ihm nämlich die Vermuthung Belt's, die Ameisen benützten die eingetragenen Blätter zur Düngung eines Pilzes, der ihnen dann als Nahrung dient, vollkommen sicher zu beweisen. In den Nestern findet sich nämlich ein manchmal fast bis zu einem Quadratmeter messender gedeckter Raum, in welchem von den Ameisen die aus den zerschnittenen Blättern hergestellten kleinen, weichen Kügelchen aufgehäuft werden, so dass sie eine von Hohlräumen durchsetzte, badeschwammartige Masse darstellen. Diese ganze Masse ist stets durchwuchert von charakteristischen Mycelien eines Pilzes, die stellenweise kleine, kuglige, plasmaerfüllte Anschwellungen bilden. Letztere werden — vielleicht nicht ganz geschmackvoll — als »Kohlrabi« bezeichnet und dienen, wie zahlreiche Fütterungsversuche zeigten, den Ameisen als einziges Nahrungsmittel. Ausser

den »Kohlrabi« bringt der Pilz an seinem Mycel im allgemeinen andere Producte nicht hervor, und zwar offenbar deshalb, weil die Ameisen alle in die Luft wachsenden Hyphen abbeissen. Werden die Ameisen aus dem »Pilzgarten« herausgefangen oder in demselben getödtet, so beginnt alsbald die Bildung grosser Luftmycelien, an denen zweierlei Conidienformen zur Beobachtung kamen. Die Zugehörigkeit derselben zu einer und derselben Pilzspecies, nämlich zu der Kohlrabi bildenden, konnte absolut sichergestellt werden, obwohl es im allgemeinen nicht gelingt, aus der einen Conidienform die andere zu erziehen. Der Pilz zeigt in reinen Nährlösungen, in welchen die Cultur der eben genannten Conidien leicht gelingt, die Neigung zur Bildung von allerlei Anschwellungen und Aussackungen, deren Bedeutung nicht recht klar ist. Verf. glaubt, dass unter dem züchtenden Einfluss der Ameisen aus diesen Anschwellungen die »Kohlrabi« hervorgegangen seien. — Sehr bemerkenswerth ist die völlige Abwesenheit fremder Pilze in dem Pilzgarten der Attaarten, um so bemerkenswerther, als doch mit jedem Blatt reichlich Sporen solcher in das Nest gelangen müssen. Es lässt sich diese Thatsache gar nicht anders erklären, als durch die Annahme, dass gewisse Arbeiter der Ameisencolonie damit beschäftigt sind, jedes keimende Unkraut, wie *Mucor* und *Penicillium*, sofort auszujäten.

Die Kohlrabibildungen und die zweierlei Conidien gestatten natürlich nicht, dem Pilze eine bestimmte Stellung, im System anzuweisen, und es hätte eine solche für den Pilz überhaupt nicht gefunden werden können, wenn nicht (nach zahlreichen fruchtlosen Culturversuchen) zufällig im Freien zu wiederholten Malen die höchste Fruchtform des Pilzes, dem Attanest aufsitzend, entdeckt worden wäre. Es ist dies ein ausserordentlich stattlicher Hutpilz, der in der Nähe der Amaniten seine natürliche Stellung hat. Er ist ausgezeichnet durch einen in eigenartiger Weise entstehenden Ring, braune Sporen und eine doppelte Hülle; er wird in die Gattung *Rhozites* gestellt und erhält den Speciesnamen »*gongylophora*«, zu deutsch »kohlrabitragender« *Rhozites*. Dass diese Agaricinee nicht zufällig, als Eindringling auf dem Ameisennest entstand, dass sie vielmehr wirklich in den Entwickelungskreis des pleomorphen Ameisenpilzes hinein gehört, das wird durch mehrere vom Verf. mitgetheilte Beobachtungen wahrscheinlich gemacht, sicher gestellt aber durch die Züchtung von »Kohlrabi« aus Basidiosporen.

Die Attiden, die nach ihrer charakteristischen Blattschlepparbeit als »Schlepper« bezeichnet werden, sind nicht die einzigen Pilzbau treibenden Ameisen Südamerikas, auch die »Haarameisen« (Apterostigma) und die »Höckerameisen« (Cyphomyrmex) züchten Pilze. Es soll jedoch hier auf die Unterschiede, welche der Nestbau und die Pilze dieser Formen gegenüber denen der »Schlepper« zeigen, im Einzelnen nicht eingegangen werden, nur erwähnt sein, dass die Apterostigmapilze zweifellose Basidiomyceten sind, mit noch unbekannter höchster Fruchtform und mit Conidien, die denen von *Rhozites* ähnlich sind, und dass von ihnen die im Nest des Cyphomyrmex lebenden Pilze wiederum verschieden sind. Eine Apterostigma und eine Cyphomyrmexart haben Pilze mit Kohlrabibildung, die den anderen fehlt. Beide Ameisengruppen nähren ihren Pilz mit Holzmulm und Insectenkoth, Blätter schneiden und schleppen sie nicht.

Verf. beschliesst seine mit grösstem Fleisse angestellten und höchst anziehend geschriebenen Untersuchungen mit einem Rückblick auf die mykologischen Ergebnisse. Als besonders wichtig bezeichnet er die auf den ersten Blick schwer verständliche Thatsache, dass die Conidienformen der Ameisenpilze mit den Conidienformen mancher Ascomyceten (besonders *Aspergillus*) eine auffallende Aehnlichkeit haben und von den Nebenfruchtformen anderer Basidiomyceten weit entfernt sind, ferner das Vorkommen von zweierlei Conidienformen bei *Rhozites*. Von dem »sicheren, freien und hohen Standpunkt« des Brefeld'schen Systems erscheinen dann dem Verf. diese Thatsachen nicht mehr befremdlich, sondern sie fügen sich diesem System »als Werkstücke ein, für welche die Lücken mit Bedacht, in genau passender Weite und Form offen gelassen waren«. So wie *Heterobasidion annosum* Conidien bildet, die denen von *Peziza* entsprechen, so entsprechen die Conidien der Ameisenpilze denen von *Aspergillus*. Basidiomyceten und Ascomyceten sind parallele Reihen, die vielfach vollkommen ähnliche oder identische Nebenfruchtformen besitzen und nur an den Hauptfrüchten, den Basidien einerseits, den Ascis andererseits erkannt werden können. Jost.

Personalnachricht.

Herr Dr. C. Schulze aus Göttingen ist zum zweiten Assistenten an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation in Geisenheim ernannt worden und wird am 1. Sept. d. J. in seine Stellung eintreten.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. Bd. XVII. Jubelband, dem H. Geh. Rath Prof. Dr. M. v. Pettenkofer gewidmet von seinen Schülern. 1893. H. Buchner, Weitere Untersuchungen über die bacterienfeindlichen und bactericiden Wirkungen des Blutserums. — Id., Ueber den Einfluss des Lichtes auf Bacterien und über die Selbstreinigung der Flüsse. — H. Scholl, Bacteriologische und chemische Studien über das Hühnereiweiss.

Botanisches Centralblatt 1893. Nr. 18/19. V. v. Borbás, *Euphrasia transiens* Borb. — Zahlbruckner, Ueb. die von ihm auf *Lobelia macrostachys* Hook. et Arn. begründete Gattung *Trematocarpus*. — Fritsch, Ueber Nawaschin's Untersuchungen in Bezug auf die Embryobildung der Birke. — Id., C. Prantl als Systematiker. — Maly, Eine monströse Bildung bei der Grauerle. — **Nr. 20.** Andersson, Om metoden för växtpaleontologiska undersökningar af torfmossar. — Id., Om slamning af torf. — Jentys, Ueber die Hindernisse der Nachweisung der Diastase in Blättern und Stengeln. — **Nr. 21.** Molisch, Bemerkungen über den Nachweis von maskirtem Eisen. — **Nr. 22.** Tepper, Die Flora von Roebuck Bay, Nordwest-Australien. — **Nr. 23.** M. Fischer, Zur Entwickelungsgeschichte des *Kryptosporium leptostromiforme* J. Kühn. — **Nr. 24.** Sernander, Ueber das Vorkommen von Steinflechten am alten Holze. — Lagerheim, Ueber das Vorkommen von europäischen Uredineen auf der Hochebene von Quito. — Lundström, Ueber einige Gallen an nördlichen *Salix*arten. — Hedbom, Ueber *Lactuca quercina* L. auf der Insel Lilla Karlsö wiedergefunden. — Hedlund, Ueber *Malva verticillata* L. und *M. pulchella* Bernh. und über zwei Malvaceenbastarde im botanischen Garten von Upsala. — Jäderholm, Ueber das Vorkommen von *Barbula gracilis* Schwaeg. in Skandinavien. — Kjellman, Ueber *Sorocarpus uvaeformis* Pringsh. — **Nr. 25/26.** O. Kuntze, Die Bewegung in der botanischen Nomenclatur von Ende 1891 bis Mai 1893. — **Nr. 27/28.** St. J. Golinski, Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des Androeceums und des Gynaeceums der Gräser. — Burgerstein, Vergleichende anatomische Untersuchungen des Fichten- und Lärchenholzes. — Bamberger, Zur Kenntniss der *Xanthorrhoea*harze. — Wiesner, Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete. I. Orientirende Versuche über den Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf den Gestaltungsprocess der Pflanzen. — **Nr. 29/30.** Golinski, Forts. — Hansgirg, Bemerkungen über Gomont's Monographie des Oscillariées.

Centralblatt für Bacteriologie. Bd. 14. Nr. 2/3. M. Dahmen, Ueber gewisse Befruchtungsvorgänge bei den Vibrionen Koch, Finkler & Prior, Metschnikoff und Denecke und die epidemiologischen Consequenzen. — H. Elion, Studien über Hefe. — L. Schenk, Die Thermotaxis der Mikroorganismen und ihre Beziehung zur Erkältung.

Chemisches Centralblatt 1893. Bd. II. Nr. 2. E. Stone, Neuere Untersuchungen über die Kohlehydrate. — L. van Rijn, Carpaïn. — N. Vis, Konstitution des Morphins. — B. van d. Marck, Eiweissstudien. — M. Kirchner, Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Berkefeld'filter. — Calmette, Chinesische Hefe. — R. Green, Pflanzliches Labferment. — H. Timpe, Die Beziehung der Phosphate und des Caseins zur Milchsäuregährung. — Berthelot, Neuere Untersuchungen über stickstofffixirende Mikroorganismen. — C. Liesenberg und W. Zopf, Nachtrag zu der Abhandlung über den sogenannten Froschlaichpilz (*Leuconostoc*) der europäischen Rübenzucker- und der javanischen Zuckerfabriken. — Trenkmann, Beiträge zur Biologie des Kommabacillus. — A. Wassermann, Untersuchungen über die Immunität gegen Cholera asiatica. — R. Pfeiffer und A. Wassermann, Untersuchungen über das Wesen der Choleraimmunität. — M. Bleisch, Ueber einige Fehlerquellen bei Anstellung der Choleraroth-reaction und ihre Vermeidung. — P. van Romburgh, Cyanwasserstoffsäure in den Pflanzen. — O. Kellner und M. Nagaoka, Analysen von Reis. — A. Bach, Assimilation von Kohlensäure durch chlorophyllhaltige Pflanzen. — Liebscher, Beitrag zur Stickstofffrage. — K. Purjewicz, Wirkung des Lichtes auf den Athmungsprocess bei den Pflanzen. — W. Brooks, Die tägliche und stündliche Assimilation einiger Kulturpflanzen. — Wittmack, Pflanzen im Dienste der Milchwirthschaft. — L. Adametz, Ueber die Ursachen und die Erreger der anormalen Reifungsvorgänge beim Käse. Das »Blähen« oder »Gähren« der Käse. — E. Deltour, Borsäure in Naturproducten. — P. Déhérain, Die Nitrification in der Ackererde. — B. Schulze, Die Entbitterung der Lupinen. — **Nr. 3.** v. Asboth, Methode zur vollständigen Analyse der Knollengewächse und die Zusammensetzung der Cetewayokartoffel. — A. Jörgensen und Just Chr. Holm, Antwort auf Effront's Bemerkungen rücksichtlich unserer Untersuchungen über die Einwirkung der Flusssäure auf die verschiedenen in der Gährungsindustrie auftretenden Mikroorganismen. — E. Streeb, Derivate des Lignius.

Journal of the Chemical Society. Vol. 61. 1892. Transactions. S. Dymond, The Existence of Hyoscyamin in the Lettuce. — J. Williams, The Composition of Cooked Vegetables. — J. Dobbie and A. Lauder, Corydaline I. — F. Frankland and W. Frew, A Pure Fermentation of Mannitol and Dulcitol. — H. T. Brown, On the Search for a Cellulose-dissolving (*Cytohydrolytic*) Enzyme in the Digestive Tract of certain Grain-feeding Animals. — A. J. Brown, Influence of Oxygen and Concentration on Alcoholic Fermentation. — W. R. Dunstan and C. Umney, Contributions to our Knowledge of the Aconite Alcaloids. Part II. The Alcaloids of true *Aconitum Napellus*. — R. Dunstan and W. Passmore, Contributions to our Knowledge of the Aconite Alcaloids. Part. III. The Formation and Properties of Aconine and its Conversion into Aconitine. — J. O'Sullivan, The Specific Rotatory and Cupric Reducing Power of Invert Sugar and of Dextrose obtained from Cane Sugar by means of Invertase. — F. Frankland and J. Lumsden, Decomposition of Mannitol and Dextrose by the *Bacillus ethaceticus*. — J. O'Sullivan, The Hydrolytic Functions of Yeast. Part. I. — J. Dobbie and A. Lauder, Corydaline. Part II. — R. Moritz and A. Glendinning, Note on Diastatic Action. — F. Frankland and J. Mac Gregor, Fermentation of Arabinose with the *Bacillus ethaceticus*. — H. Rennie and G. Goyder, The Resins of *Ficus rubiginosa* and *F. macrophylla*. — J. O'Sullivan, The Hydrolytic Functions of Yeast. Part II.

Malpighia. Anno VII. Fasc. III—IV. L. Buscalioni, Contribuzione allo studio della membrana cellulare. III (Con 2 Tav.). — A. Baldacci, Altre notizie intorno alla Flora del Montenegro. II. — A. Jatta, Sui generi *Ulocodium* e *Nemacola* di Massalongo. (Con 1 Tav.) — A. Baldacci, Osservazioni sulle Rotatae e particolarmente sul genere *Vaillantia* DC.

Forstlich - naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893. II. Jahrg. Juli. 7. Heft. Robert Hartig, Untersuchungen über Wachsthumsgang und Ertrag der Eichenbestände des Spessartes. — Fr. Thomas, Ein alpines Auftreten von *Chrysomyxa abietis* in 1745 m Meereshöhe. — Fr. Thomas, Bemerkungen zu R. Hess, Beobachtung der Knoppern-Gallwespe bei Giessen. — Rob. Hartig, Die Fichtengallmücke.

Neue Litteratur.

Amann, J., Contributions à la flore bryologique de la Suisse. [Aus: »Berichte d. schweiz. bot. Gesellsch.«] Bern, K. J. Wyss. gr.-8. 28 S.

Bay, J. Christian, Wie verhalten sich die Bewegungserscheinungen im Pflanzenreiche zu denen im Thierreiche? (Biolog. Centralblatt. XIII. 1893. p. 37.)

— Tillog til »Den danske botaniske Literatur fra de oldste Tider til 1880, sammenstillet af Eug. Warming.« II. Fra 1800 til 1880. (Bot. Tidsskrift. XVII. p. 95—103.)

— Physiologische Fragmente aus Missouri Botanical Garden. 1. Kompasspflanzen. Deutsche Bot. Monatsschrift. XII. 1893. p. 1—4.

— Materials for a monograph on Inuline. (Transactions of the St. Louis Academy of Science. 1893. Vol. VI. Nr. 6. 1893.)

— The plant cell. (Science. XXII. 1893. p. 162.)

— Material for a monograph on the Tannoids, with special reference to vegetable physiology. (Reprinted in advance from the fifth annual report of the Missouri Botanical Garden. 27 p.)

Beck v. Mannagetta, G., Ritter, Flora v. Nieder-Oesterreich. Handbuch zur Bestimmung sämmtl. in diesem Kronlande u. den angrenz. Gebieten wildwachs., häufig gebauten u. verwildert vorkomm. Samenpflanzen u. Führer zu weiteren botan. Forschgn. f. Botaniker, Pflanzenfreunde u. Anfänger. Mit 30 Abbildgn. nach Orig.-Zeichngn. des Verf. 2. Hälfte. (2. Abth.) Wien, C. Gerold's Sohn. Lex.-8. X, 74 S. u. 504 S.

J. Behrens, Trockene u. nasse Fäule des Tabaks »der Dachbrand«. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten. Bd. III. Heft II. Stuttgart 1893.)

Beiträge zur Physiologie u. Morphologie niederer Organismen. Aus dem kryptogam. Laboratorium der Universität Halle a. S. Hrsg. v. W. Zopf. 3. Hft. Leipzig, A. Felix. III, 74 S. m. 10 Abbildgn. u. 3 Taf.

Berichte der bayerischen botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. II. Bd. 1892. München, O. Galler. Lex.-8. LII, 83, 74 u. 76 S. m. 1 Kartenskizze.

— der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Red.: E. Fischer. III. Hft. Bern, K. J. Wyss. gr.-8. 143 S. m. 1 Taf.

Brasche, A., Chemische und bacteriologische Brunnenwasseruntersuchungen im Hospitalbezirk (II. Stadttheil) zu Jurjew (Dorpat). Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr.-8. 67 S.

Briquet, John, Monographie du genre Galeopsis. Paris, P. Klincksieck. 4. 323 S.

Buchenau, Fr., Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke u. Abkürzungen. (Extrabeilage zum 13. Bande der Abhandlungen des naturwissenschaftl. Vereins zu Bremen. 1893.)

Chauzit, B., et J. B. Chapelle, Traité d'agriculture à l'usage du midi de la France: agriculture générale, cultures spéciales, viticulture, cultures arbustives, étude des animaux, économie rurale. Paris, libr. G. Masson. In-18. 856 p. avec 117 fig.

Chodat, R., et O. Malinesco, Sur le Polymorphisme du *Scenedesmus acutus* Mey. (Extrait du Bulletin de l'Herbier Boissier. 1893. T. I. Nr. 4. Avril.)

Christ, H., Les différentes formes de Polystichum aculeatum (L. sub Polypodio), leur groupement et leur dispersion y compris les variétés exotiques. [Aus: »Berichte d. schweiz. botan. Gesellsch.«] Bern, K. J. Wyss. gr.-8. 23 S.

Cluss, Adolf, Die Reinzuchthefe und die Anwendung der Antiseptika, speciell der Fluorverbindungen, in der Brennerei. Habilitationsschrift Halle-Wittenberg. Halle a. S. 1893. 8. 37 S.

Fleischer, Max, Beitrag zur Laubmoosflora *Liguriens*. Mit 1 Tafel. (Extr. dagli Atti del congresso Botanico Internazionale di Genova. 1892.)

Gassner, G. A., Das Pflanzen- und Thierleben der Umgebung Gmundens. Ein Beitrag zur Kenntniss der Flora u. Fauna Oberösterreichs. Gmunden, E. Mänhardt. 8. 128 S.

Géneau de Lamarlière, Léon, 1) Recherches morphologiques sur la Famille des Ombellifères. — 2) Recherches physiologiques sur les Ombellifères. Lille, Le Bigot Frères. gr.-8. 200 S.

Gilson, Eugène, La Cristallisation de la Cellulose et la composition chimique de la membrane cellulaire végétale. (Extrait de »La Cellule« 1893. T. IX. 2 fasc.)

Heermeyer, E., Histologische Untersuchungen einiger bis jetzt wenig bekannter Rinden. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr.-8. 87 S.

Hitchcock, Albert, List of plants collected in the Bahama, Jamaica and grand cayman. [Missouri botanical Garden Fourth annual Report. St. Louis 1893.]

Hutchinson, W. L., and L. G. Patterson, A Chemical Study of the Cotton Plant. [Mississippi Agricultural and Mechanical College Experiment Station. Technical Bulletin. Nr. 1. December 1892.]

Jäggi, Der *Ranunculus bellidiflorus* des Joh. Gessner. [Aus: »Berichte der schweiz. botan. Gesellsch.«] Bern, K. J. Wyss. gr.-8. 20 S. m. 1 Taf.

Jhne, Egon, Phänologische Beobachtungen. Jahrgang 1892. (Sep.-Abdr. a. d. 30. Bericht d. Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen.)

Kernobstsorten, die wichtigsten deutschen, in farbigen naturgetreuen Abbildungen von W. Müller, hrsg. im engen Anschluss an die »Statistik der deutschen Kernobstsorten« von R. Goethe, H. Degenkolb und R. Mertens. 18. und 19. Lfg. Gera, A. Nagel. Lex.-8. (à 4 farb. Taf. m. 4 Bl. Text.)

Klaus, K. P., Lehrplan u. Methode d. botanischen Unterrichts an Realschulen. Progr. Reichenbach i/V., E. Müller. gr.-4. 39 S.

Koelreuter's, D. Joseph Gottlieb, vorläufige Nachricht v. einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen nebst Fortsetzungen 1, 2 und 3. 1761—1766. Hrsg. von W. Pfeffer. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 41. 42.) Leipzig, Engelmann. 8. 266 S.

Lietz, A., Ueber die Vertheilung des Phosphors in einzelnen Pilzen unter Berücksicht. der Frage nach dem Lecithingehalt derselben. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr.-8. 35 S.

Lafar, Franz, Physiologische Studien über Essiggährung und Schnell-Essigfabrikation. 1. Ueber einen Sprosspilz, welcher kräftig Essigsäure bildet. (Sep.-Abdr. a. Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. 13. Bd. Nr. 21. 22. 1893.)

Möbius, M., Ueber den Habitus der Pflanzen. [Aus: »Verhandlgn. d. Naturhist.-Med. Vereins zu Heidelberg.«] Heidelberg, C. Winter's Univ.-Buchh. gr.-8. 23 S.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 17. 1. September 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Paris 1893. I semestre. Janvier, Février, Mars. Tome CXVI.

(Fortsetzung.)

p. 332. Sur le péricycle interne. Note de M. Léon Flot.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Markkrone und über die verschiedenen Ansichten über die Entstehung der markständigen Siebröhren führt Verf. aus, dass es bei allen Phanerogamen mehrere Zellschichten giebt, die auf der Innenseite der Holztheile der isolirten Gefässbündel oder des Cambiums oder des secundären Holzes liegen und von demselben Meristem wie Holz und Bast abstammen. Verf. will sie, weil sie gegen Holz und Bast mit dem Pericycel symmetrisch liegen, als inneres Pericycel bezeichnen. Das Studium des Vegetationspunktes zeigt, dass zwischen den späteren Markzellen und den späteren Gefässzellen einige gestreckte Zellen liegen bleiben, die später zum inneren Pericycel werden; sie differenziren sich weiter:

1. Zu zarten, langgestreckten Parenchymzellen (Cruciferen, Papaveraceen, Euphorbiaceen etc.).
2. Zu verholzten Zellen (viele Bäume, manche Compositen, Umbelliferen).
3. Zu Siebröhrenbündeln mit oder ohne innere Fasern (Apocyneen, Asclepiadeen, Oenothereen, Solaneen etc.).
4. Zu einem Meristem, aus dem nach innen zu Siebröhrenbündel (*Lactuca saligna*) oder Gefässbündel (*Rumex crispus*) oder Siebröhrengewebe mit Parenchym und inneren Fasern (*Tecoma radicans*, *Eucalyptus globulus*, *Eugenia myrtifolia* etc.) entstehen.
5. Die Bündelscheide der Pflanzen mit isolirten Gefässbündeln entsteht aus der Vereinigung des inneren und äusseren Pericycels.
6. Bei solchen Pflanzen, deren Bündel nicht durch eine Holzbastschicht verbunden sind, vereinigen sich die beiden Pericycel in den Interfascicularräumen und bilden dort Schichten von verlängerten Zellen, die die Bündel verbinden.

p. 395. La fermentation ammoniacale de la terre. Note de MM. A. Müntz et H. Coudon.

Verf. stellen durch Versuche an verschiedenen Böden fest, dass dieselben auf 120° erhitzt auch nach längerer Zeit kein Ammoniak entwickeln, dass sie dies aber sofort thun, wenn etwas unsterilisirte Erde zugesetzt wird. Rein chemische Processe können also nicht allein diese Ammoniakbildung bewerkstelligen, sondern Mikroorganismen und zwar solche, die sehr resistent gegen Erhitzen sind, denn ein einstündiges Erhitzen der Erde auf 110° genügt nicht zur Aufhaltung der Ammoniakbildung. Die Verf. isoliren dann aus Erde aufs Geradewohl 7 Organismen, nämlich ein Stäbchen α, welches wenig beweglich, 2—2,5 μ lang ist, oft zu 2—3 zusammenhängt, dann einen Bacillus β, lang, dünn, beweglich, 3,5—4 μ lang, dann einen isolirten, kleinen, sich langsam vermehrenden, 1,7 μ langen, wenig lichtbrechenden Mikrokokkus γ, dann einen isolirten, sich schnell vermehrenden, stark glänzenden, 1,2 μ langen Mikrokokkus δ und ein langes Stäbchen von 2—3 μ Länge, ausserdem *Mucor racemosus* und ein *Fusarium* n. sp. und finden, dass alle diese jeder für sich Ammoniakbildung in Erde und Bouillon verursachen. Die Ammoniakbildungsfähigkeit muss demnach unter den Organismen des Bodens weit verbreitet sein.

p. 398. Sur la composition des sels employés comme condiment par les populations voisines de l'Oubangui. Note de MM. J. Dybowski et Demoussy.

Die Bonjos, ein Menschenfresserstamm vom Oubangui, sammeln gewisse Gramineen, Polygoneen, Aroideen, die auf der Flussoberfläche wachsen,

und benutzen deren Asche als Speisesalz. Letzteres enthält 67,98 Chlorkalium, 28,73 schwefelsaures Kali, 1,17 kohlensaures Kali und 1,65 unlösliche Substanzen. Die Tokbos, die zwischen dem Oubangui und den Tschadzuflüssen wohnen, benutzen die Asche von Farnen und Aroideen aus Sümpfen; diese Asche enthält 64,26 Chlorkalium, 29,28 schwefelsaures Kali, 4,26 kohlensaures Kali und 0,75 Unlösliches.

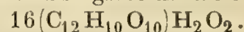
p. 514. Sur l'inuline et deux principes immédiats nouveaux: la pseudo-inuline et l'inulénine. Note de M. C. Tanret.

Das bisher dargestellte Inulin war nicht rein wie aus den abweichenden Resultaten der Autoren über Löslichkeit und Drehungsvermögen desselben hervorgeht. Verf. findet, dass in Topinambour und *Inula* neben Inulin noch das von ihm benannte Pseudo-Inulin und das Inulenin vorkommen und dass man diese durch die ungleiche Löslichkeit ihrer Barytverbindungen in überschüssigem Barytwasser trennen kann. Zu dem Zwecke versetzt man kochenden Extract von im September oder im October gesammelten Topinambour mit $^1/_{10}$ Bleiessig, entfernt nach dem Erkalten das überschüssige Blei mit verdünnter Schwefelsäure und fällt mit conc. Barytwasser und $^1/_4$ 80^0 Alcohol aus. Der Niederschlag wird mit kaltem Barytwasser gewaschen, mit CO_2 zersetzt und mit einem grossen Ueberschuss von kaltem Barytwasser versetzt. Es fällt ein Barytniederschlag A, der viel Inulin und geringe Mengen der beiden anderen Körper enthält. Die Mutterlauge, die letztere und etwas Inulin enthält, versetzt man mit Alcohol und zersetzt den Niederschlag mit CO_2. Die nun übrig bleibende Mutterlauge B setzt man bei Seite. Derselben Behandlung unterwirft man A, bis es nicht mehr Flüssigkeit B liefert (?). Dann besteht der Niederschlag nur noch aus der Barytverbindung des Inulins. Diese wird in warmem Wasser gelöst, mit CO_2 zersetzt, die aufgekochte filtrirte Lösung mit Thierkohle geschüttelt, wodurch sie von dem restirenden Baryt befreit wird. Nach dem Filtriren setzt man das gleiche Volum 95^0 Alcohol zu, worauf reines Inulin fällt. Es wird mit starkem Alcohol gewaschen und getrocknet. Die Flüssigkeit B wird auf dem Wasserbade eingedampft, der Rückstand in kaltem Barytwasser gelöst und neues Barytwasser zugefügt. Es entsteht ein Niederschlag, der mit CO_2 zersetzt das Pseudo-Inulin liefert. Die von diesem letzten Niederschlag getrennte Barytflüssigkeit wird mit CO_2 behandelt, filtrirt und eingedampft. Der Rückstand ist Inulenin und etwas Pseudo-Inulin. Um diese zu trennen, behandelt man den Rückstand mit seinem zehnfachen Gewicht kalten Wassers, dampft ein und löst den Rückstand in seinem sechsfachen Gewicht 30^0 kochenden Alcohols. Die Lösung giebt nach dem Erkalten Inulenin.

Das Inulin ist als compacte oder pulverige Masse bekannt. In ersterer Form scheidet es sich beim Eindunsten wässriger Lösung ab, letztere Gestalt nimmt es nach dem Waschen mit starkem Alcohol an. Verf. findet für Inulin die Drehung $\alpha_D = -38^0,8$, während bisher $-35-37$ angegeben wurde. Seine wässrige Lösung opalescirt nicht. Seine procentische Zusammensetzung entspricht der Formel von Kiliani $6(C_{12}H_{10}O_{10})H_2O_2$, die aber mit 5 multiplicirt werden muss. In Barytwasser löst sich das Inulin, ein Ueberschuss fällt es aber wieder.

Das Pseudo-Inulin scheidet sich aus wässriger Lösung auch in unregelmässigen Körnchen ab. Sein $\alpha_D = -32^0,2$. Mit verdünnten Säuren giebt es leicht krystallisirte Lävulose und wohl etwas Glykose.

Das Pseudo-Inulin giebt die Formel



$$16(C_{12}H_{10}O_{10})H_2O_2.$$

Das Inulenin krystallisirt in feinen Nadeln, die sich aus verdünnten Lösungen in sechsstrahligen Sternen abscheiden. Sie lassen das polarisirte Licht im dunklen Gesichtsfelde parallel zur Achse durchgehen. Verf. glaubt, dass die angeblichen Inulinsphärokrystalle in mit Alcohol behandelten *Dahlia*-schnitten aus Inulenin bestehen. Es hat die Formel $10(C_{12}H_{10}O_{10})2H_2O_2$ und $\alpha_D = -29^0,6$.

p. 526. Sur le parfum des Orchidées. Note de M. Eugène Mesnard.

Verf. untersucht mit Hilfe seines früher beschriebenen Prüfungsverfahrens auf ätherische Oele, warum Orchideen, je nach der Entwickelungsstufe, der Tageszeit und Beleuchtung verschieden duften.

Auch hier fand er das ätherische Oel in den Papillenzellen der Epidermis der verschiedenen Blüthentheile localisirt und zwar meist auf der Innenfläche der Petala, Sepala und des Labellums und vorzugsweise in den Randzellen. Oft finden sich jene Oele nur an der Oberseite der Randpartien (*Mormodes punctatum* Knospe) oder auch in anderen Fällen in der Mitte der Aussenfläche von Sepalen und Petalen. Auf der Aussenseite finden sich die ätherischen Oele, wenn die betreffenden Zellen gleichzeitig reich an Inhalt, Fett etc. sind, an der Innenseite dagegen, wenn die Zellen inhaltsarm sind; die Natur des Geruches ist in beiden Fällen verschieden. Die Geruchbildung beruht wohl auch bei den Orchideen auf durch Licht begünstigter Oxydation ätherischen Oeles; gleichzeitig werden aber auch intermediäre Umwandlungsproducte, die in den Blüthenzellen enthalten sind, oxydirt und dabei entstehen auch Riechstoffe, die sich mit den

ersterwähnten mischen. Andererseits werden aber im Lichte diese Riechstoffe auch zu Balsam oder Harz umgewandelt und das Licht setzt auch die Turgescenz herab und erschwert so die Herbeischaffung neuer Stoffe. Die günstigste Tageszeit für Geruchbildung wird demnach der Morgen und der Abend sein, weil hier das Licht nicht zu stark ist und die Umwandlungsproducte reichlich vorhanden sind. Am Morgen wird der Geruch stärker, aber weniger angenehm sein, weil die Tannoidsubstanzen während der Nacht reichlicher gebildet wurden. Aehnlich wird sich auch der periodisch auftretende Geruch mancher Orchideenblüthen erklären.

p. 529. Recherches expérimentales sur la môle et sur le traitement de cette maladie. Note de M. Julien Costantin.

Verf. fand, dass die môle-Krankheit der Champignonculturen nicht auftrat, wenn er an Orten seines Laboratoriums, wo bisher Champignon noch nicht cultivirt worden waren, Culturen mit Materialien aus inficirten Züchtereien anlegte. Andererseits konnte er besonders mit alter Erde aus solchen Züchtereien oder mit den kleinen Sporen von *Verticillium* die Krankheit experimentell erzeugen. Diese alte Erde muss demnach möglichst aus den Zuchtlocalen entfernt werden, sie mit schwefliger Säure zu desinficiren ist nicht möglich, weil der Champignon dadurch selbst getödtet wird. Herde der Krankheit konnte er dagegen durch 2 % Lysol zerstören, auch ohne die kranken Pilze vorher ausgehoben zu haben. Dieser Lysoldesinfection wird in der Praxis am besten eine Desinfection des Culturkellers durch schweflige Säure vorausgehen, denn hierdurch wird das Uebel fast ganz verdrängt und die Ernte sehr erhöht. Dagegen ist die Anwendung von sauren schwefligsauren Kalk gefährlich für die Arbeiter. Sehr gut eignet sich auch 2,5 % Lysol zur Desinfection, denn dadurch wird die Gährung des Mistes verlangsamt und der Pilz nutzt die bei dieser Gährung entstehende Wärme besser aus, was für die Praxis sehr wichtig ist. Ausserdem wird die Entwickelung der gefährlichen *Sciara ingenua* durch das Lysol gehemmt, die môle-Krankheit sehr erheblich zurückgedrängt und die Ernte sehr erhöht.

p. 532. Une maladie de la Barbe de Capucin. Note de M. Prillieux.

In der Umgegend von Paris werden im April Endivien gesäet, die im November nach den ersten Frösten in Töpfen in Kästen gesetzt werden, um hier bei 25° 15—20 Tage zu etioliren. Oefter wird dabei eine von einem Pilz befallene Pflanze mit in den warmen feuchten Kasten gebracht und dieser Pilz breitet sich dann auf die Nachbarn aus und verursacht grossen Schaden. Der Pilz durchzieht die Pflanzen und bildet auf ihrer Oberfläche Sclerotien, die etwas kleiner als die von *Sclerotinia Libertiana* sind; jedenfalls steht der Pilz dem ebengenannten nahe. Die Gärtner nennen diese Krankheit Minet. Verf. legte Stücke von *Daucus*-wurzeln, auf denen er das erwähnte Mycel gezogen hatte, an die Basis von *Vicia Faba*-Pflanzen und fand, dass letztere dann nach wenigen Tagen von dem Pilz zerstört wurden, dass dies aber nicht eintrat, wenn die *Faba* vorher mit einer Lösung von Kupfersaccharat bestäubt waren. Dieses Mittel bietet also einen sicheren Schutz gegen die genannte Krankheit. Versuche im Grossen in dieser Richtung sind im Gange. Verf. glaubt, dass das Kupfersaccharat den anderen, bisher zum Bestäuben pilzbefallener Pflanzen verwendeten Kupferverbindungen vorzuziehen sei, weil es auch die zartesten Blätter nicht schädigt, gut haftet und billig ist.

Im Anschluss daran bemerkt Gautier, dass bei Narbonne auf Sumpfboden, wo wegen der warmen und feuchten Luft die Reben früher stark von allen möglichen Pilzen befallen wurden, die Reben jetzt sehr resistent auch gegen sommerliche und herbstliche Pilzinvasion seien, seitdem sie in verstärktem Maasse 3—4 mal auch im October noch mit Kupferpräparaten (bouillie bordelaise, Kupfersaccharat, ammoniure de cuivre) behandelt werden.

p. 535. Sur la morphologie du noyau cellulaire chez les Spirogyras et sur les phénomènes particuliers, qui en resultent chez ces plantes. Note de M. Ch. Degagny.

Verf. bemängelt die Anwendung verdünnter Säuren, wie Chromsäure, Salpetersäure, Pikrinsäure als Fixirungsmittel für Kerne, weil dadurch verschiedene Eiweissstoffe etc. direct oder nach Umwandlung gelöst werden. Verf. wendet nun eines dieser Reagentien ohne nähere Angabe an und führt einige damit erhaltene Resultate über Details der Kerntheilung an, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden kann.

(Schluss folgt.)

Koch, W. D. J., Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. 3. neubearbeitete Auflage. In Verbindung mit namhaften Botanikern hrsg. von Prof. Dr. E. Hallier, fortgesetzt von R. Wohlfarth. 1. Bd. Leipzig, O. R. Reisland. 1892. 8. VIII u. 997 S.

Nach deutscher Wiedergabe der Koch'schen Vorreden zur 1. und 2. Auflage der Synopsis erklären »Verlagshandlung und Herausgeber« in einer 3. Vorrede, dass sie bestrebt gewesen seien, dem Werke die seinen Ruhm begründenden Eigenschaften zu erhalten und dasselbe doch zeit-

gemäss umzugestalten. Das Florengebiet wurde auf die Grenzen des heutigen Deutschen Reiches, das Grossherzogthum Luxemburg und diejenigen österreichischen Länder festgestellt, welche bis 1866 zum Deutschen Bunde gehörten »nebst den übrigen Theilen Istriens«. Ausgeschlossen wurden Verviers und Spaa, Salève bei Genf, Fiume und die quarnerischen Inseln, ohne dass jedoch die gesteckten Grenzen immer allzu ängstlich innegehalten wurden.

Beibehalten wurde die De Candolle'sche Anordnung der Pflanzenfamilien, jedoch mit zeitgemäss veränderter Stellung und Begrenzung einzelner. Für die Gattungs- und Artnamen wurde der Grundsatz der Priorität zwar zu Grunde gelegt, aber doch nicht überall streng durchgeführt. Von Synonymen wurden meist nur diejenigen aufgenommen, welche zu irgend einer Aufklärung der Arten beitragen. Sehr lobenswerth sind die für alle Namen gegebenen vollständigen, die Publication betreffenden Citate, ebenso der Hinweis auf wenigstens je eine Abbildung bei jeder Art.

Die Beschreibungen der Arten, mit der Grundaxe beginnend und mit der Frucht endigend, sind meist weit ausgedehnter als früher; auf diesen Punkt komme ich weiter unten zurück. »Besondere Aufmerksamkeit ist, soweit sie bekannt wurden, den Abweichungen vom Typus der Pflanzenart geschenkt. Was in dieser Beziehung als neue Art, was nur als Varietät zu betrachten, darüber konnte wohl hie und da Zweifel auftauchen, doch ist, wie wir glauben, im Sinne und Geiste Koch's entschieden, an dessen Werke überhaupt nicht ohne Noth geändert werden durfte.«

»Die Bastarde sind blos dem Namen nach aufgeführt; nur in den Fällen, wo die Hybridität bis jetzt mit vollständiger Sicherheit noch nicht nachgewiesen werden konnte, ist meist die Originalbeschreibung zugefügt, um zu weiteren Beobachtungen anzuregen.«

Bei Durchsicht des Werkes bemerkt man nun bald, dass das so aufgestellte Programm doch nicht ganz innegehalten worden ist, und dass die verschiedenen Mitarbeiter zum Theil recht verschieden verfahren sind. So erkennt man z. B. schon an der, dem Originalwerk Koch's sich anschmiegenden, Kürze der Beschreibungen, auch ohne nach dem Namen des Bearbeiters zu sehen, fast mit Sicherheit alle Familien, die Knuth übertragen worden sind, nämlich die *Resedaceae, Droseraceae, Tiliaceae, Aceraceae, Hippocastanaceae, Ampelidaceae, Balsaminaceae, Oxalidaceae, Lythraceae, Philadelphaceae* und *Cucurbitaceae.* Hiergegen stechen mit oft fast seitenlangen, selten aber unter eine halbe Seite herabgehenden Artbeschreibungen gewaltig ab die von Borbàs oder Wohlfarth bearbeiteten Familien; dem ersteren fielen zu die *Violaceae* und *Polygalaceae*, dem letzteren die *Alsinaceae, Elatinaceae, Linaceae, Malvaceae, Hypericaceae, Geraniaceae, Zygophyllaceae, Rutaceae, Coriariaceae, Celastraceae, Rhamnaceae, Terebinthaceae, Xanthoxylaceae, Papilionaceae, Caesalpiniaceae, Granataceae, Myrtaceae, Halorrhagidaceae, Hippuridaceae, Tamariscaceae, Portulacaceae, Paronychiaceae, Scleranthaceae* und *Crassulaceae*; beide gemeinsam sind als Autoren genannt bei den *Silenaceae.* Wie gross der Unterschied zwischen der Knuth'schen und der Borbás-Wohlfarth'schen Darstellungsweise ist, erkennt man z. B. an einer Vergleichung der Violaceen mit den Tiliaceen. Erstere beanspruchen nicht weniger als 65 Seiten mit — entgegen dem Programm — ausführlicher Beschreibung vieler Bastarde neben derjenigen der 38 Arten und zahlreichen Formen (bei Koch 28 Arten auf 9 Seiten); die Tiliaceen dagegen begnügen sich mit 1 Seite und nur 2 Arten: *T. platyphyllos* Scop. und *T. ulmifolia* Scop. nebst Erwähnung von *T. platyphyllos ulmifolia* und *T. argentea* Vent. Was würde Borbás dagegen aus den Linden gemacht haben! Hierbei sei gleich erwähnt, dass Knuth die nordamerikanischen, doch so vielfach angepflanzten Lindenarten gar nicht erwähnt, während in anderen Gattungen Ausländer von ähnlichem oder gar geringerem Culturwerth verzeichnet, meist sogar kurz beschrieben werden. Wenn z. B. *Liriodendron* mit aufgeführt wird, so konnten ebensogut amerikanische Lindenarten einen Platz finden. Ich verzichte darauf, noch mehr über die durch das ganze Buch sich hindurchziehende sehr grosse Ungleichheit in der Behandlung angepflanzter Gewächse zu sagen.

Die 17 Arten der Polygalaceen beanspruchen 32 Seiten, während Koch in seiner 2. Auflage nur 8 Arten auf $2^1/_2$ Seite abhandelt. Die Papilionaceen sind von 62 Seiten bei Koch auf 235 Seiten bei Wohlfarth angeschwollen; bei dieser Familie sei bemerkt, dass allem Anschein nach Wohlfarth es an eigenen sorgfältigen Beobachtungen nirgends hat fehlen lassen, so dass man nicht selten der Verwendung guter Merkmale begegnet, die in früheren Florenwerken keine Erwähnung fanden.

Wenn insbesondere Wohlfarth seine Beschreibungen selbst da, wo es wirklich nicht noth that, übermässig ausgedehnt, Knuth dagegen sich vielleicht etwas allzu kurz gefasst hat, so kann man von den übrigen Bearbeitern: *Cistaceae* Willkomm, *Rosaceae* (im weitesten Sinne) Focke, *Onagraceae* Fick im allgemeinen sagen, dass sie einen verständigen Mittelweg eingeschlagen haben.[1]) Wenn-

[1]) Die Frueth-Hallier'sche Bearbeitung der *Ranunculaceae, Magnoliaceae, Nymphaeaceae, Berberidaceae, Papaveraceae, Fumariaceae, Cruciferae* und

gleich bei Koch die Rosaceen nur 37, bei Focke dagegen 137 Seiten einnehmen, so wird man sich darüber nicht wundern, sobald man bedenkt, welche Fortschritte die Kenntniss der *Rubus*-, *Rosa*- und *Potentilla*arten seit Koch gemacht hat. Wäre aber Focke ebenso verfahren, wie Borbás, so würden die Rosaceen gewiss nicht unter 270 bis 300 Seiten weggekommen sein. Man kann nur lobend anerkennen, mit welcher Besonnenheit Focke in der Auswahl der näher zu behandelnden Formen, in der Gliederung und übersichtlichen Darstellung der Haupt- und Nebenformen, sowie in der Längenausdehnung der Beschreibungen vorgegangen ist. Kürzer — ohne ausreichender Vollständigkeit Abbruch zu thun — hätte wohl kaum Jemand z. B. die Arten von *Rosa* zu beschreiben vermocht, wie Focke es hier gethan hat. Eingefügt sei hier die Bemerkung, dass der Eintheilung der Rosen in Sectionen das neueste System Crépin's, welches auch mir das beste bis jetzt existirende zu sein scheint, zu Grunde gelegt wurde.

Auf Einzelheiten betreffs der Artenauffassung in vorliegendem Werke, betreffs übergangener Formen und dergleichen mehr möchte ich hier nicht näher eingehen. Nur einen Punkt, in welchem ich mit Focke nicht übereinstimmen kann, möchte ich hervorheben. Der hochgeschätzte Autor sagt bei den Pomeen: »Eine Gliederung dieser Gruppe in gut umgrenzte Gattungen begegnet grossen Schwierigkeiten. Bis zu weiterer Klärung der Ansichten ist die Beibehaltung der grossen Gattungen im Sinne Baillon's räthlich; die von[1]) Decaisne und Koehne unterschiedenen engeren Gattungen erscheinen dann meistens als Untergattungen, doch dürfte eine natürliche, aus der Gesammtheit der Eigenschaften abgeleitete Gruppirung einer auf einzelne Merkmale begründeten Anordnung vorzuziehen sein.« Ich möchte hierzu hervorheben, dass die Gattung *Pirus* in dem auch von Focke angenommenen grossen Umfange mit Einschluss von *Malus*, *Torminaria*, *Aria*, *Sorbus*, *Cormus* und *Aronia* ganz gewiss nicht aus einer »Gesammtheit der Eigenschaften abgeleitet« ist. Die Blätter sind bald gerollt, bald gefaltet, die Blüthenstände sind bald einfach, bald zusammengesetzt, der Blüthenbau und die Beschaffenheit der Frucht sind ausserordentlich wechselnd. Also wo ist hier eine Gesammtheit von Eigenschaften zu finden? Ja giebt es überhaupt irgend ein Merkmal, woran diese Sammelgattung *Pirus* noch erkannt werden kann? Ich meinestheils wüsste keins zu nennen. Zwar sagt der Autor S. 724: »Fruchtblätter vollständig überwölbt, daher zur Fruchtzeit eingeschlossen, häutig, zweisamig, ohne Scheidewand.« Leider ist dies aber nicht richtig. Scheidewände, welche die einzelnen Carpiden zu halbiren streben, kommen wenigstens zur Blüthezeit bei manchen *Malus*arten fast ebenso stark ausgebildet vor, wie bei manchen *Amelanchier*arten; die Fruchtblätter sind durchaus nicht vollständig überwölbt bei *Torminaria*, *Aria*, *Sorbus*, *Cormus* und *Aronia*. Es dürfte also kaum in einer Familie eine, ich möchte sagen, so charakterlose Gattung geben wie *Pirus* in dem so beliebten weitesten Sinne, und ich bin nicht erschüttert in der Ansicht, dass die Anordnung der Pomaceengattungen, wie ich sie gegeben habe[1]), der oben angeführten, von Focke aufgestellten Forderung weit besser entspricht. Zwar geht sie ursprünglich aus von den Verwachsungsverhältnissen in der Blüthe, ausserdem aber berücksichtigt sie alle anderen Merkmale in weitgehendster Weise, so dass man, wie ich glaube, wohl sagen kann, jede Gattung ist mittelst einer Gesammtheit von Merkmalen nicht nur von den übrigen scharf abgegrenzt, sondern auch zwischen die übrigen eingefügt. Man wird das System verbessern können, aber auf die ganz unhaltbare Sammelgattung *Pirus* im Focke-schen Sinne zurückzukommen, halte ich für eine, in der natürlichen Abneigung Altgewohntes aufzugeben, begründete Zaghaftigkeit.

Zum Schluss möchte ich mein Urtheil über den vorliegenden 1. Band der »Synopsis« dahin zusammenfassen, dass er zwar an sehr ungleicher Behandlung der einzelnen Familien, der Arten und Formen, der Bastarde und der cultivirten Arten leidet, dass er in einzelnen Theilen des Guten zu viel, in anderen vielleicht zu wenig bietet, dass er aber trotzdem wird fleissig benutzt werden können und müssen, weil er für viele Gruppen eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse neuerer Arbeiten oder wenigstens die Grundlage zu einer solchen Darstellung bietet. Jedenfalls haben wir zur Zeit kein anderes Werk über das gleiche Florengebiet, welches dem die Deutsche Flora eingehender Studirenden die Benutzung zahlreicher Einzelschriften und in Zeitschriften zerstreuter Notizen in derselben Weise wenigstens zum Theil erspart, oder wo es sie nicht erspart, doch viele wichtige Litteraturangaben zusammenfasst und deshalb der Benutzung näher bringt.

E. Koehne.

Capparidaceae schliesse ich von der Besprechung aus, weil in der Vorrede gesagt ist, dass später eine Wiederbearbeitung resp. Ergänzung dieser Familien gegeben werden soll, die »wegen schwerer, mit Tode beendeter Erkrankung des Herrn Autors nicht zu ihrem völligen Rechte gekommen sind.«

[1]) Man nenne hier noch vor allen Dingen Lindley, zu dessen Gattungen spätere Autoren nur noch sehr wenige, Koehne gar keine neuen hinzugefügt haben.

[1]) Progr. des Falk-Realgymnas. Berlin. Ostern 1890.

Aderhold, Rud., Studien über eine gegenwärtig in Mombach bei Mainz herrschende Krankheit der Aprikosenbäume und über die Erscheinungen der Blattranddürre. Landwirthschaftliche Jahrbücher 1893. S. 435—467. Mit Tafel X.

Die etwa 60—70 Jahre alten Aprikosenculturen des Oertchens Mombach bei Mainz sind seit mehreren Jahren von einer verheerenden Krankheit befallen, deren wesentlichstes Symptom ein Braun- und Dürrwerden der Blattränder ist, mit darauf folgender Verstümmelung der Blätter infolge der Ablösung der trockenen Theile. Der epidemische Charakter der Krankheit legte den Gedanken nahe, dass dieselbe durch Parasiten veranlasst sei. Es gelang zwar mehrere Pilze nachzuweisen, die wenigstens auf den etwas älteren Zuständen der kranken Blätter regelmässig auftraten, nämlich *Cladosporium herbarum* mit der Nebengeneration *Dematium pullulans*, sowie eine *Hendersonia*art; doch ergaben die Versuche, die parasitäre Natur dieser Pilze nachzuweisen, durchaus negative Resultate. Nur das *Cladosporium* drang unter gewissen Umständen in die Blätter ein, nämlich, wenn es auf verletzte oder abgetödtete Stellen gesäet oder wenn es mit einem Tropfen Nährlösung aufgetragen wurde; das Absterben des Blattgewebes griff dann rapide um sich, stand aber nach einigen Tagen still. Verf. ist daher der Ansicht, dass dieser Pilz zwar die Krankheit verschlimmere, dass aber ihre primäre Ursache in physiologischen Verhältnissen zu suchen sei. Diese Auffassung wird noch dadurch gestützt, dass das *Cladosporium* auch an gesunden Blättern regelmässig in den Drüsen des Blattrandes anzutreffen ist. Auffällig bleibt allerdings das regelmässige Vorkommen der *Hendersonia* auf den abgestorbenen Theilen.

Viele Aehnlichkeit hat mit der Mombacher Aprikosenkrankheit die Erscheinung, die als Sommerdürre oder Blattranddürre bezeichnet wird. Nach Besprechung der Ansichten früherer Beobachter (Kraus, Sorauer, Frank, v. Thümen) sowie eigener Versuche gewinnt Verf. die Ueberzeugung, dass nicht die Sonnenwärme oder der Wassermangel die Blattranddürre veranlasste, sondern mangelhafte Ernährung. Dass z. B. durch Kalkmangel der Blattranddürre ähnliche Erscheinungen auftreten können, beweist eine Beobachtung von Schimper, wenngleich Verf. sich der Ansicht, es habe sich in diesem Falle um Oxalsäurevergiftung gehandelt, nicht anschliesst. Um die Frage zu entscheiden, ob die Mombacher Krankheit durch einen Nährstoffmangel herbeigeführt werde, unternahm Verf. eine Untersuchung des Mombacher Bodens hinsichtlich seines Kalk- und Stickstoffgehaltes. Dabei ergab sich, dass zwar ein normaler Kalkgehalt, aber Stickstoff nur in sehr ungenügender Menge vorhanden sei, nämlich nur 0,022 Proc. Gesammtstickstoff und kaum Spuren in Wasser löslicher Salpetersäure. In diesem Stickstoffmangel glaubt Verf. die wahre Ursache der Mombacher Aprikosenkrankheit sehen zu sollen, und eine reichliche Stickstoffdüngung dürfte daher ein Mittel zur Abhilfe sein. Eine Bekämpfung der Pilze hält er dagegen für überflüssig; hiermit stimmt die in Mombach gemachte Erfahrung überein, dass Sprengungen mit Bordeauxmischung die Krankheit nicht einschränken.

Klebahn.

Preisaufgabe.

Der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig hat zur Feier des Jubiläums ihres 150jährigen Bestehens die Provincialcommission zur Verwaltung der westpreussischen Provincialmuseen die Summe von »Eintausend Mark« mit der Bestimmung übergeben, »dieselbe zur Preiskrönung der besten Arbeit über eine von der naturforschenden Gesellschaft demnächst zu stellende, die naturwissenschaftliche Landeskunde der Provinz Westpreussen betreffende Aufgabe zu verwenden.«

Veranlasst durch die Thatsache, dass bei den verheerenden Insectenfrassen in umfangreichen Waldgebieten der Provinz Westpreussen, wie dergleichen ihr noch fortgesetzt drohen, unzählbare Schaaren der Schädlinge durch einen Pilz aus der Gattung *Empusa* vernichtet worden sind[1]), und dass auch die der Forstcultur unserer Provinz so schädlichen Maikäferlarven durch Pilze aus der Gattung *Isaria* (*Botrytis*) getödtet werden, und im Hinblick darauf, dass den von einigen französischen Forschern veröffentlichten günstigen Resultaten ihrer Infectionsversuche im Freien[2]), andere Versuche mit ungünstigen Erfolgen entgegenstehen[3]), setzt die naturforschende Gesellschaft zu Danzig den Preis von 1000 Mark für die beste Arbeit aus, welche durch Erforschung der Entstehung und Verbreitung von Pilzepidemieen unter waldverheerenden in Westpreussen einheimischen Insecten zuverlässige und durch den nachzuweisenden Erfolg im Freien bewährte Mittel zur durchgreifenden Vernichtung solcher Insecten bietet.

Die Arbeiten müssen in deutscher oder französischer Sprache abgefasst sein und sind einzusenden »an die naturforschende Gesellschaft zu Danzig« bis zum letzten December 1898. Dieselben werden der Natur der Sache nach auch Originalzeichnungen enthalten. Manuscripte sind mit Motto und versiegeltem Namen einzureichen.

---

[1]) Siehe Dr. Bail, Pilzepidemie an der Forleule. Preussische land- und forstwirthschaftliche Zeitung 1867 und Pilzepizootieen der forstverheerenden Raupen. Schriften der Danziger naturf. Gesellschaft 1869.

[2]) Giard, Comptes rendus des scéances de la Société de Biologie und Prillieux et Delacroix, Comptes rendus 1891 und Maxime Buisson »Le Botrytis tenella« Compiégne. Imprimerie Henry Lefebore. Rue Solferino 1892.

[3]) Z. B. Dufour in Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten. Jahrgang II. 1892.

Die Gesellschaft behält sich das ausschliessliche Recht der Veröffentlichung des prämiirten vor, erklärt sich aber bereit, wenn sie davon keinen Gebrauch macht, die Arbeit, ebenso wie jede nicht prämiirte, dem Verfasser zur freien Verfügung zurückzustellen. Auch gedruckte Abhandlungen sind von der Preisbewerbung nicht ausgeschlossen.

Die naturforschende Gesellschaft zu Danzig.
Prof. Dr. Bail z. Z. Director.

Inhaltsangaben.

Centralblatt für Bacteriologie. Bd. 14. Nr. 4/5. H. Elion, Studien über Hefe. (Schluss.) — A. Tedeschi, Ueber die Uebertragung d. Lepra auf Thiere. — A. Schepilewsky, Ein Regulator zum Thermostaten mit Wasserheizung.

Chemisches Centralblatt 1893. Bd. II. Nr. 4. W. Jegorow, Ueber Weizendiastase. — Id., Ueber d. künstl. Diastase von Reychler. — N. Ljubawin, Zu den Abhandlungen Jegorow's üb. d. Diastase. — G. Goldschmidt und F. v. Hemmelmayr, Ueber das Scoparin. I. Abh. — H. Gintl, Ueb. d. Urson. — T. Wood und H. Willcox, Weiterer Beitrag z. Natur d. Kleiegährung. — Renk, Ueber das Verhalten der Cholerabacillen im Eise. — H. Jacobsthal, Die Fettbildung bei d. Reifung d. Käses. — G. Frank, Zur Frage d. Flussverunreinigung. — **Nr. 5.** R. Cuschny, Alkaloide des *Gelsemium sempervirens*. — A. Battandier, Vorkommen von Fumarin in einer Papaveracee. — G. Bouchardat und Oliviero, Ueber d. Eukalyptusöl. — E. Schunk und L. Marchlewsky, Ergänzende Mittheilungen über Krappfarbstoffe. — F. Frankland, Neue Beiträge z. Chemie u. Bacteriologie d. industriellen Gährungsprocesse. — L. Adametz, Ueber die Ursachen und Erreger der abnormalen Reifungsvorgänge beim Käse. — Legay, Milchsterilisator.

Forstlich - naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893. II. Jahrg. August. 8. Heft. Rob. Hartig, Untersuchungen über Wachsthumsgang und Ertrag der Eichenbestände des Spessartes. (Forts.) — R. Frhr. v. Herman, Die Kampher-Gewinnung in Formosa. Mit 1 Abb.

Flora. Bd. 77. Heft III. W. Busse, Beiträge z. Kenntniss der Morphologie und Jahresperiode der Weisstanne (*Abies alba* Mill.) (1 Tafel). — E. Amelung, Ueber mittlere Zellengrössen. — K. Göbel, Zur Biologie von *Genlisea*.

Hedwigia 1893. Bd. XXXII. Heft 1. C. Warnstorf, Beiträge zur Kenntniss exotischer Sphagna. — F. Stephani, Hepaticarum species novae. Pars I. — P. Dietel, Drei neue Uredineen aus Californien. — Id., *Sphaerophragmium Dalbergiae* n. sp. — Bresadola, Fungi aliquot saxonici novi lecti a cl. W. Krieger. — **Heft 2.** Prof. Dr. Prantl, Nekrolog. — Ed. Fischer, Beiträge zur Kenntniss exotischer Pilze. — A. Saccardo, Mycetes aliquot australienses. — P. A. Karsten, Fragmenta mycologica XL. — P. Hennings, Einige neue und interessante Pilze aus dem Kgl. botan. Museum in Berlin. — P. Magnus, Einige Worte zu A. Saccardo's Kritik der von O. Kuntze in seiner Revisio generum plantarum vorgenommenen Aenderungen in der Benennung der Pilze. — W. Zopf, Die Weissfärbung von *Thamnolia vermicularis*, bedingt durch eine neue krystallisirende Flechtensäure (Thamnolsäure). — Paul Richter, *Chaetomorpha Henningsii* P. Richter n. sp. — Id., Neue Algen der Phycotheca universalis. Fasc. X u. XI.

Jahresbericht d. schlesischen Gesellschaft f. vaterländische Cultur. Sitzungen der botan. Section im Jahre 1892. — Stenzel, Ueber die Artberechtigung von *Asplenium germanicum* Weis. — P. Schottländer, Ueber histologische Untersuchungen über Sexualzellen bei Kryptogamen. — L. Auerbach, Ueber den Gang und die Resultate seiner auf die Ermittelung tinctioneller Differenzen in den Zellkernen höherer Thiere gerichteten Untersuchungen. — Runge, Ueber ein neues Vorkommen der *Stigmaria ficoides* auf der Steinkohlengrube Piesberg b. Osnabrück. — Stenzel, Ueber die Untersuchungen von Grand-Eury in Bezug auf *Stigmaria* und *Sigillaria*. — Rosen, Ueber die chromatischen Eigenschaften der Nucleolen und der Sexualzellkerne bei den Liliaceen. — Schube, Ergebnisse der schlesischen Florendurchforschung im Jahre 1890. — Gerhardt, Ueber *Poa Figerti* (*nemoralis* × *compressa*) nov. hybr. — Schröter, Mittheilung über seine Bearbeitung der ihm zugegangenen südamerikanischen Pilze. — F. Cohn, Das Herbar von Georg Rudolph, Herzog in Schlesien zu Liegnitz und Brieg, aus dem Jahre 1612. — Stenzel, Einige Bildungsabweichungen. — Id., Zwei Stammabschnitte des westindischen Spitzenbaumes. — (*Lagetta lintearia* Lam., *Daphne Lagetta* Sw.) — Priemer, Untersuchungen über die Anatomie der Ulmaceen. — Mez, Ueber die geographische Anordnung der Lorbeergewächse des tropischen Amerika. — F. Cohn, Vorläufige Mittheilung neuer schlesischer Algenfunde. — Rosen, Versuche mit Topfpflanzen. — F. Cohn, Ueber Entstehung von Kalk- und Kieselgestein durch Vermittelung von Algen. — Schröter, Demonstration von *Polyporus frondosus*. — Prantl, Ueber das System der Monokotyledonen, insbesondere die Gruppe der Farinosae. — Schube, Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1892.

Pringsheim's Jahrbücher f. wissenschaftliche Botanik. Bd. 25. Heft 1. A. Amm, Untersuchungen über die intramolekulare Athmung der Pflanzen. (2 Tafeln.) — W. Spatzier, Ueber das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze. (1 Taf.) — G. Kayser, Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte der Samen mit besonderer Berücksichtigung des histogenetischen Aufbaues der Samenschalen.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1892. Nr. 7. Potonié, Ueber die den Wasserspalten physiologisch entsprechenden Organe bei fossilen u. recenten Farnarten. — **Nr. 10.** Wahnschaffe, Ueber die Entstehung und Altersstellung des Klinger Torflagers. — Potonié, Ueber die «Räthselfrucht« (*Paradoxocarpus carinatus* A. Nehring.) aus dem diluvialen Torflager von Klinge bei Cottbus. — Nehring, Ueber die Vertheilung der Pflanzenreste innerhalb des diluvialen Torflagers von Klinge. — **1893. Nr. 2.** Potonié, Ueber die systematische Zugehörigkeit der fossilen Gattung *Folliculites* und über die Nothwendigkeit die Gattung *Paradoxocarpus* Nehring einzuziehen. — **Nr. 4.** Bartels, Ueber luftgeschorene u. über wiedererstehende Wälder.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1893. Heft 2. A. Bäumler, Zur Pilzflora Niederösterreichs. VI. — R. v. Eichenfeld, Ueber im Travignuolo-Thale gesammelte Phanerogamen. — C. Fritsch, Ueber *Gentiana Rochelii* Kerner. — Id., Ueber das Auftreten von *Veronica ceratocarpa* Mey. in Oesterreich. — A. Haračić, Ueber das Vorkommen einiger Farne auf der Insel Lussin. (Mit 1 Tafel.) — J. Lütkemüller, Einige

Beobachtungen über die Poren der Desmidiaceen. — Id., Mittheilungen über die Chlorophoren der *Spirotaenia obscura* Ralfs. — J. Müller, Lichenes Zambesici. — S. Stockmayer, Ueber die Bildung des Meteorpapiers und über eine bei Wien massenhaft aufgetretene Algenhaut.

Zeitschrift für Mikroskopie. Bd. X. Heft 1. A. und H. Borgert, Ueber eine neue Vorrichtung zum Heben des Objects am Jung'schen Mikrotom.

Neue Litteratur.

Buchenau, F., Ueber den Aufbau des Palmietschilfes (*Prionium serratum* Drège) aus dem Caplande. Eine morphologisch-anatom. Studie. 26 S. m. Fig. u. 3 Taf. Stuttgart, E. Nägele. gr.-4. [Bibliotheca botanica. Abhandlgn. a. d. Gesammtgebiete d. Botanik. Hrsg. v. Ch. Luerssen u. F. H. Haenlein. 27. Hft.]

Krause, E. H. L., Mecklenburgische Flora. Rostock, W. Werther. 12. 60 u. 248 S.

McLaughlin, J. W., Fermentation, infection and immunity: a new theory of these processes which unifies their primary causation and places the explanation of their phenomena in chemistry, biology and the dynamics of molecular physics. Austin, Texas, J. W. McLaughlin, M. D., 1892. 240 p.

Martius, C. F. Ph. v., A. W. Eichler et J. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustratas edd. Fasc. 113 et 114. Leipzig, Fr. Fleischer. gr. Fol. 113. 122 Sp. m. 23 Taf. 114. 160 Sp. m. 34 Taf.

Massart, J., La Biologie de la Végétation sur le Littoral Belge. (Extrait du Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. 1893. T. 32. I partie.)

Moll, J. W., Observations on Karyokinesis in *Spirogyra*. (Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Tweede Sectie. Deel I. Nr. 9. With two plates.

Moritz, J., Beobachtungen u. Versuche betr. die Reblaus, *Phylloxera vastatrix Pl.*, u. deren Bekämpfung. [Aus: »Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamte«.] Berlin, J. Springer. Lex.-8. 72 S. m. Abbildgn. u. 3 Lichtdr.-Taf.

Müller-Halle, K., *Struckia*, e. neue Laubmoos-Gattung. [Aus: »Archiv d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg«.] Güstrow, Opitz & Co. gr.-8.

Murray, George, A comparison of the Marine Floras of the Warm Atlantic, Indian Ocean and the Cape of Good Hope. — On the Cryptostomata of *Adenocystis, Alaria* and *Saccorhiza*. — On *Halicystis* and *Valonia*. [Reprinted ex Physiological Memoirs. 1893.]

— Parasites on Algae. (Reprinted from the »Natural Science«. 1893. Vol. 2. Nr. 12. February.)

Oudemans, A., Révision des Champignons tant supérieurs qu'inférieurs trouvés jusqu'à ce jour dans les Pays-Bas. I. 1. Hymenomycètes. 2. Gastéromycètes. 3. Hypodermées. (Verh. d. K. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. II. Sectie. Deel II.) Amsterdam, Müller 1893.

Pfeffer, W., Ueber die Ursachen der Entleerung der Reservestoffe aus Samen. (Abdr. a. d. Berichten d. math.-phys. Classe d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissenschaft zu Leipzig. Sitzung vom 3. Juli 1893.)

Philippi, Die Pflanzenthiere Chiles. [Aus: »Annales del museo nacional de Chile«.] Leipzig, F. A. Brockhaus. gr.-4. 8 S. m. 2 Taf.

Pietsch, F. M., Die Vegetationsverhältnisse der Phanerogamen-Flora v. Gera. Diss. Gera, K. Bauch. gr.-8. 64 S.

Raciborski, M., Zur Morphologie des Zellkerns der keimenden Samen. (Sep.-Abdr. a. d. Anzeiger d. Akademie d. Wissenschaften in Krakau. März 1893.)

Raciborski, M., und B. Eichler, Neue Süsswasseralgen Polens. (Sep.-Abdr. a. d. Anzeiger d. Akademie d. Wissenschaften in Krakau. Juli 1892.)

Robison, B. L., The North American Sileneae and Polycarpeae. (From the Proceedings of the Americ. Acad. of Arts and Sciences. Vol. 28. June 1893.)

Salomon, C., Wörterbuch der botanischen Kunstsprache für Gärtner, Gartenfreunde und Gartenbauzöglinge. 3. Aufl. Stuttgart, Eugen Ulmer. 16. 123 S.

Schenk, H., Ueber die Bedeutung der Rheinvegetation für die Selbstreinigung des Rheines. (Sep.-Abdr. a. d. Centralblatt f. allgem. Gesundheitspflege. 1893.)

Seegrön, E., Chemische und bacteriologische Brunnenwasseruntersuchungen im I. Stadttheil (Techelferscher Bezirk) zu Jurjew (Dorpat). Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr.-8. 92 S.

Seibert, J., Beitr. zur Toxicologie der *Amanita phalloides*. Inaug.-Diss. München 1893.

Smith, A. L., Notes on the Morphology of the Fucaceae. (Reprinted ex Physiological Memoirs. 1893.)

— Naegeli's Experiments on Living Cells. (Reprinted from »Natural Science« 1893. Vol. 2. Nr. 16. June.)

Spencer, H., The Inadequacy of »Natural Selection«. (Reprinted from the Contemporary Review. May 1893.)

Strasburger, E., Das kleine botanische Practicum für Anfänger. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. 2. umgearb. Aufl. Mit 110 Holzschn. 228 S. Jena, G. Fischer.

Tager, G., Bacteriologische Untersuchungen des Grundwassers in Jurjew, nebst Studien üb. das Verhalten einiger Saprophyten im Wasser. Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr.-8. 56 S.

Tavel, F. v., Bemerkungen über den Wirthwechsel der Rostpilze. [Aus: »Berichte der schweiz. botan. Gesellschaft«.] Bern, K. J. Wyss. gr.-8. 11 S.

Vallese, F., Le viti americane e la ricostituzione dei vigneti distrutti dalla fillossera in Sardegna: guida pratica. Sassari, stab. tip. G. Dessi. 1892. 8. fig. p. 96.

— **et E. Vandervelde**, Parasitisme organique et Parasitisme social. (Extrait du Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique. 1893. Juin.)

Wanklyn, J. A., Analyse des Wassers. Anleitung zur Untersuchung des Trinkwassers. Autoris. Uebersetzg. der 8. Aufl. v. H. Borckert. Charlottenburg, O. Brandner. gr.-8. 216 S.

Weber, C., Ueber die Zusammensetzung des natürl. Graslandes in Westholstein, Dithmarschen u. Eiderstedt. (Schrift d. naturwiss. Vereins f. Schleswig-Holstein. Bd. IX. Heft II. Kiel 1892.)

Wehmer, C., Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze. Hannover, Hahn'sche Buchh. I. Zwei neue Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäuregährung. Mit 2 Taf., 1 Holzschn. u. 1 Tab. VII. 92 S.

Whitting, F. G., On *Chlorocystis Sarcophyci*, a new endophytic Alga.

Wisselingh, C. van, Over Cuticularisatie en Cutine. (Overdr. uit Nederl. Kruidkundig Archief. VI. 1893.)

Wunschmann, E., Carl Wilhelm von Nägeli. Wissensch. Beilage zum Progr. d. Charlottenschule zu Berlin. 1893.

Zimmermann, Th., Chemische u. bacteriologische Untersuchungen einiger Brunnenwässer Jurjews (Dorpat). Diss. Dorpat, E. J. Karow. gr.-8. 67.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 18.** 16. September 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Paris 1893. I semestre. Janvier, Février, Mars. Tome CXVI.

(Schluss.)

p. 653. Sur l'emploi du rouge de ruthénium en Anatomie végétale. Note de M. Louis Mangin.

Verf. prüfte das von Joly beschriebene ammoniakalische Rutheniumsesquichlorür (Comptes rendus t. CXV. p. 1229. 1892), einen sehr brillanten rothen Farbstoff, in seiner Wirkung auf Pflanzengewebe und fand dadurch ein werthvolles anatomisches Reagens.

Das Rutheniumroth ist in Wasser, concentrirter Chlorcalciumlösung, Alaunlösung löslich, unlöslich in Glycerin, Alcohol und Nelkenöl. Verdünnte Mineralsäuren ($^1/_{100}$ Schwefel-, Phosphorsäure) entfärben das Rutheniumroth oder ertheilen ihm einen braunen Ton, der durch Alkalien wieder in die ursprüngliche violettrothe Farbe zurückgeführt wird. Mit einem Ueberschuss an Alkali bildet sich ein körniger Niederschlag.

Verdünnte organische Säuren ($^5/_{100}$ Essig-, Ameisensäure) verändern die Lösung des Rutheniumrothes nicht. Das Licht wirkt auf den trocknen Körper nicht, fällt aus dem feuchten aber nach längerer Zeit wahrscheinlich braunes oder schwarzes Rutheniumsesquioxyd. Wässerige Lösungen des Farbstoffs ($^1/_{5000}$—$^1/_{10\,000}$) müssen daher im Dunkeln bewahrt werden.

Das Rutheniumroth rangirt in seiner Wirkung unter die basischen Farbstoffe, die nicht auf Cellulose und Callose, stark aber auf Pectinstoffe wirken. Das Rutheniumroth hat aber vor den anderen Membranfärbemitteln (Methylenblau, Naphtylenblau, Safranin) den grossen Vorzug, dass die damit hergestellten Präparate sich entwässern, in Canadabalsam legen und dauernd aufbewahren lassen.

Das Rutheniumroth hat auch die wichtige Eigenschaft, die von Pectinstoffen abstammenden, aber nicht die von Cellulose oder den Calloseverflüssigungsproducten sich ableitenden Gummiarten und Schleime zu färben. Dieser Farbstoff ist auch der erste, der zur Auffindung der ersten Entwicklungsstadien solcher Schleime sich eignet.

Sehr gute Reactionen erzielte Verf. mit dem Schleime der Samen (*Linum*, *Plantago Psyllium*, *Cydonia*, Cruciferen), mit verschleimenden Membranen (Pollen von *Juniperus*, *Taxus*, *Iris*, *Narcissus;* von Algen: *Fucus*, *Chondrus*, *Chorda* und Bacterien), mit Schleim von Malvaceen, *Symphytum*, mit Gummi von Cycadeen, von *Cerasus*, *Amygdalus*, *Prunus*, mit *Acacia tomentosa*, mit Gummi von *Astragalus gummifer*. Dagegen färbt sich der Celluloseschleim der Orchideenknollen nicht; die Rutheniumverbindung färbt auch die cutinisirten Membranen mancher Pollenkörner (*Taxus*), Baumwollenfasern; sie wirkt nicht auf die Cuticula von Blättern und Stengeln (*Taxus*, *Cerasus*, Aprikose, *Equisetum*, *Vitis*). Verholzte Gewebe färben sich nicht, nehmen aber nach Einwirkung von Alkali lebhaft rosa Färbung an. Stärker färben sie sich aber immer mit Grün Viktoria B, Methylenblau und anderen basischen Farben, was man zu Doppelfärbungen benutzen kann.

Rutheniumroth färbt stickstoffhaltige Körper schwächer wie Pectinstoffe; zuerst färbt sich das Chromatin, dann die Leucite und endlich das körnige Plasma. Kräftiger färben sich Kern und Plasma, wenn die Gewebe vorher mit Alaun, mit neutralem essigsauren Blei, mit Salzsäurealcohol und oxalsaurem Ammon behandelt waren.

Hiernach ist das Rutheniumroth das beste Reagens für die mit Cellulose verbundenen Pectinstoffe und das einzige für die Umwandlungsproducte der letzteren, die meisten Gummiarten und Schleime.

p. 666. Sur les matières organiques constitutives du sol végétal; par MM. Berthelot et André.

Humus hat für die Pflanzenernährung directe Bedeutung entweder sofort oder nach Oxydation, Hydratation etc., nach chemischer Einwirkung von Luft und Wasser unter Beihilfe der Mikroorganismen. Oder der Humus wirkt, indem er Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Alkalien in Form unlöslicher besonderer Verbindungen zurückhält, sie so der Auswaschung durch Drainagewasser entzieht und sie in Berührung mit den Wurzeln der Pflanzen hält. Schliesslich ernährt der Humus auch die stickstofffixirenden kleinen Organismen. Der Humus entsteht aus Pflanzenresten, aus denen durch rein chemische und durch kleine Organismen ausgeübte Lebensprocesse eine Reihe von Stoffe entfernt, theilweise in lösliche Form übergeführt und dann ausgewaschen werden. Der unlösliche Rest ist Humus.

Die Verf. analysiren nun eine Reihe von Erden vom Versuchsfelde Meudon, die keine deutlichen Pflanzenreste mehr enthalten und keinen Dünger erhalten haben. Solche Böden enthalten kein in Glykose überführbares Kohlehydrat und nur Spuren von Ammoniakstickstoff.

	I	II	III	IV
Organischer Kohlenstoff	19.1	19.8	22.3	43.5
Wasserstoff	1.5	—	—	—
Stickstoff	1.7	1.0	1.65	1.7
Organischer Sauerstoff	11.9	—	—	—
Organ. Substanz in Sa.	34.2	32.9	38.4	72.3.

In Böden beträgt der Stickstoff von 2—3 bis 5 oder 6 % der organischen Substanz, in Pflanzentheilen höchstens 3—4 und die Verf. schreiben dieses Uebergewicht des Bodens der Gegenwart kleiner stickstofffixirender Organismen zu. Die Verf. untersuchen nun, wieviel Kohlenstoff und Stickstoff in der organischen Substanz enthalten ist, die durch Wasser, durch Säuren oder Alkalien oder durch Fluss- und Salzsäure aus dem Boden herauszulösen sind. Unter den in Säure unlöslichen organischen Körpern bilden einige mit Kali unlösliche Verbindungen, die selbst durch lange Einwirkung natürlicher Wässer nicht in Lösung übergeführt werden. Dies ist von Bedeutung für die absorbirende Kraft des Bodens, besonders hinsichtlich der Alkalien.

p. 702. Sur un moyen de préserver les plantes de Betteraves ainsi que les jeunes végétaux, économiques ou d'ornement, contre les attaques des Vers gris (Chenilles d'Agrotis) et d'autres larves d'insectes. Note de M. A. Laboulbène.

Um Rüben und andere Culturpflanzen gegen Agrotis segetum und exclamationis zu schützen, kann man nach Blanchard möglichst früh säen und pflanzen, weil ältere Pflanzen den Parasiten besser widerstehen. Walzen der Erde ist vortheilhaft, weil die Raupen dann sich schlecht darin bewegen können und das Auskriechen der Puppen verhindert wird. Auch das Einsammeln der an den Blättern sitzenden Eier war vortheilhaft.

Ausserdem schlägt Verf. vor, die Pflanzen statt mit Mineralgiften mit Pflanzenextracten, die kräftige Alkaloide enthalten, zu bespritzen, weil die Alkaloide sich bald oxydiren und für die Pflanze und die Arbeiter unschädlich werden, während Mineralgifte dauernd im giftigen Zustande im Boden bleiben können. Da Ranunculaceen im grünen Zustande, aber nicht als Heu für die Thiere gefährlich sind, stellt Verf. mit gutem Erfolge Versuche mit Macerationen von Stengeln und Blättern und Blättern von *Delphinium grandiflorum* und von Samen derselben Species und *D. Ajacis* an, die er auf verschiedene Pflanzen mit schädlichen Insecten spritzte. Weiter sah er, dass die Larven von Chrysomela armoraciae die Weidenblätter verliessen, als sie mit *Delphinium*samenmaceration bespritzt wurden. Er glaubt demnach, dass in der angedeuteten Richtung überhaupt etwas in der Praxis zu machen ist. Alfred Koch.

Schütt, Franz, Das Pflanzenleben der Hochsee. Mit 35 Textabbildungen und einer Karte des Nordatlantischen Oceans. Aus: Ergebnisse der Planktonexpedition. Herausg. von V. Hensen. Bd. I. Kiel, Lipsius & Fischer, 1893.

Die vorliegende Arbeit bietet, frei von systematischem Detail, in fesselnder Darstellung einen vorläufigen Ueberblick über die wichtigsten botanischen Ergebnisse der Planktonexpedition.

Im ersten Theil giebt Verf. eine Uebersicht der Planktonpflanzen und bespricht ihre Organisation und besonders ihre Anpassungen an das Planktonleben. Die höheren Algen spielen in der Vegetation der Hochsee nur eine sehr untergeordnete Rolle. Wenngleich die in der Sargassosee treibenden Büschel von *Sargassum* dem seefahrenden Laien durch ihr massenhaftes Auftreten gewissermassen als die wichtigsten Vertreter der Hochseeflora erscheinen, so sind sie doch daselbst nicht einmal heimathsberechtigte Einwohner, sondern von den westindischen Inseln losgerissene Fremdlinge, die von den Meeresströmungen in dem stillen Gebiet der Sargassosee zusammengetrieben werden und dem Untergange geweiht sind, eine Pseudoplanktonflora, die in kurzer Zeit verschwände, wenn sie nicht durch beständige neue Zufuhr ergänzt würde. Eine noch geringere Bedeutung wie die *Sargassum*arten haben die anderen Vetreter der höheren Algengruppen (Symphyten, Schütt), sowie die Phanerogamen. Zur eigentlichen Planktonflora gehören vielmehr nur Vertreter der niederen, meist einzellige Formen umfassenden, Algengruppen

(Haplophyten, Schütt), die wegen ihrer mikroskopischen Kleinheit von dem Seefahrer meist ganz unbeachtet bleiben und selbst von wissenschaftlichen Expeditionen bisher in ihrer wahren Bedeutung nicht gewürdigt sind. Die quantitativen Untersuchungen der Planktonexpedition nach Hensen's Methode haben aber das überraschende Resultat ergeben, dass selbst in der Sargassosee die Menge des mikroskopischen Planktons viel grösser ist, als die des grossen, auffälligen *Sargassum*materials, ein Resultat, das um so beachtenswerther ist, als die mikroskopische Vegetation der Sargassosee im Vergleiche mit der nordischen noch arm genannt werden muss.

Die wichtigsten Gruppen der Planktonpflanzen sind 1) die Diatomeen, 2) die Peridineen, 3) die Schizophyceen. Eine gewisse Bedeutung haben noch die Pyrocysteen, einige niedere Chlorophyceen (Haplochlorophyceen, Schütt) und einige Flagellaten; die Schizomyceten spielen in der eigentlichen Hochsee nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Die Diatomeen können eingetheilt werden in Grunddiatomeen, die die Gewässer des Festlandes und im Meere die Küsten bewohnen, wo sie an grösseren Küstenpflanzen ihren Stützpunkt finden, und in Planktondiatomeen, die die Wassermassen des weiten Oceans bevölkern, aber auch, wie erstere, mit zunehmender Tiefe eine Grenze ihrer Verbreitung finden. Die letzteren zeigen zahlreiche interessante Anpassungen an ihre Lebensbedingungen. Die Naht der Schalen, die mit dem Anhaften und der gleitenden Bewegung der Grunddiatomeen in Zusammenhang zu stehen scheint, fehlt ihnen; ebenso kommen Gallertstiele und Gallertschläuche bei ihnen nicht vor. Zu diesen negativen Charakteren kommen zahlreiche positive hinzu, deren gemeinsames Princip als Erhöhung der Schwebfähigkeit bezeichnet werden kann. Hier sind zu nennen

1. Angleichung des specifischen Gewichts der Zelle an das des Wassers. Diese kann erreicht werden *a*) durch Volumvergrösserung, namentlich durch Vergrösserung des Zellsaftes bei möglichst sparsamem Verbrauch von Protoplasma und Zellwandbaustoff. Die Sparsamkeit in Bezug auf den letzteren, verbunden mit der Erzielung möglichst grosser Festigkeit, bedingt die Entstehung der vielbewunderten Schalenstructur der Diatomeen, die Ausbildung einer dünnen Grundmembran mit den zierlichen, leistenförmigen, anastomosirenden Verdickungen. Manche Planktonformen sind übrigens so zart gebaut, dass sie fast structurlos sind. *b*) durch als Auftriebmittel wirkende Stoffwechselproducte, z. B. Fette, Zuckerlösung (die bei 6 bis 7% noch leichter ist als Meerwasser).

2. Schwebevorrichtungen, die sowohl das rasche Fallen, wie das Steigen (im Falle die Wirkung der Auftriebmittel etwa überwiegen sollte) verhindern. Die Vielseitigkeit der diesem Zwecke dienenden Mittel bedingt eine grosse Mannigfaltigkeit in der Gestaltung der Planktondiatomeen. Die wichtigsten in Betracht kommenden Erscheinungen sind folgende:

a) Vergrösserung der Zelloberfläche durch Vergrösserung des Gesammtvolumens (*Antelminellia gigas*) oder durch Ausdehnung in der Richtung der Längsachse (*Rhizosolenia*) oder einer Querachse (*Synedra thalassothrix*) oder durch Verkürzung der Längsachse (Münzenform, *Asteromphalus*).

b) Besondere Schwebeapparate, als lange, starre Hörner (*Chaetoceras*), Stacheln an den Zellenden (*Rhizosolenia sigma*), Stachelkranz am Rande der münzenförmigen Zelle (*Gossleriella tropica*), flügelartige Membranauswüchse (*Planktoniella sol*).

c) Steuervorrichtungen, welche die senkrecht abwärts fallenden Zellen in die horizontale Richtung ablenken, schiefe Spitzen der geraden Zellen (*Rhizosolenia semispina*) oder Krümmung der Stäbchen (*Pyxilla*, *Synedra*).

d) Kettenbildung, zugleich verbunden mit Oberflächenvergrösserung, Stachelpanzer, Krümmung, Torsion etc. Hierin können zugleich Schutzmittel gegen Feinde gefunden werden.

Die Peridineen sind sämmtlich Planktonformen. Da sie mit Eigenbewegung begabt sind, bedürfen sie keiner Schwebvorrichtungen; diese würden ja auch die Beweglichkeit hindern. Dennoch werden bei den südlichen Formen vielfach solche ausgebildet, z. B. ausserordentlich lange, oft gebogene Hörner bei *Ceratium*arten, flügelartige Auswüchse (*Ornithocercus splendidus*), Längsstreckung der Zellen (*Amphisolenia*). Es ist also anzunehmen, dass dieselben hier, indem sie die Eigenbewegung hindern, durch Kraftersparung nützen; zum Theil dürften sie auch Waffen sein. Sehr bemerkenswerth sind die Unterschiede zwischen der nördlichen und der südlichen Peridineenflora: Im Norden ist die Zahl der Arten gering, ihre Formen sind einfach und constant, aber die Individuenzahl ist sehr gross; im Süden ist die Individuenzahl gering, aber die Zahl der Arten gross, ihre Formen mannigfaltig, oft bizarr, und so veränderlich, dass die Unterschiede zwischen den Varietäten grösser werden, als sonst die zwischen den Gattungen sind.

Die Schizophyceen spielen für das Hochseeplankton des Tropengebietes und für das Küstenplankton der Ostsee, namentlich in ihren Brackwasserhaffs, eine grosse Rolle. Unter den Oscillariaceen ist *Trichodesmium* als Meeresform längst bekannt, aber in seiner Bedeutung überschätzt; es

bildet Wasserblüthen und ist keine eigentliche Planktonform. Dagegen sind die bisher übersehenen Gattungen *Xanthotrichum* und *Heliotrichum* echte Planktonformen und von grosser Wichtigkeit. Einige Nostocaceen bilden Wasserblüthen in der Ostsee. Ueber die Bedeutung der nichtfadenbildenden Schizophyceen lässt sich noch wenig sagen.

Aus den übrigen Algengruppen sind folgende Gattungen nennenswerth: *Pyrocystis*; *Halosphaera*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Zoochlorella*; *Dictyocha*, *Dinodendron*, *Zooxanthella*.

Der zweite Theil des Aufsatzes behandelt die Pflanzengeographie der Hochsee (Pflanzenoceanographie). Erst durch die Planktonexpedition ist ein brauchbarer Anfang zur Bearbeitung dieses Zweiges der Wissenschaft gemacht worden. Während bisher der Hauptwerth auf die Entdeckung neuer Species gelegt, die Massenverbreitung gar nicht beachtet und vielfach nur Grundproben untersucht wurden, hat die Planktonexpedition die Organismen am Orte ihres Lebens aufgesucht und die Masse der einzelnen Formen im Verhältniss zu einander und zu der durchforschten Wassermasse bestimmt.

Zunächst ist zwischen Küstenflora und Hochseeflora zu unterscheiden. Von den Küsten aus gelangt aber ständig ein Strom von Küstenpflanzen in die Hochsee hinaus, dessen Einfluss auf die Hochseeflora, da die Quantität mit der Entfernung abnehmen muss, nach der Jensenschen Methode bestimmt werden kann.

Auf die Ausbildung der Florengebiete sind ausser den allgemeinen physikalischen Verhältnissen besonders die Meeresströmungen von Einfluss; aber auch im Bereiche derselben Strömung, z. B. des Golfstroms, ändert sich die Zusammensetzung der Flora. Im atlantischen Ocean ist besonders ein nördliches und ein südliches Florenreich zu unterscheiden; im Westen sind dieselben durch die Grenze zwischen Floridastrom und Labradorstrom scharf von einander abgetrennt, während im Osten, im Abkühlungsgebiete des Golfstroms, die Grenze weniger scharf ist. Das Mittelmeer gehört dem Warmwassergebiete an. Innerhalb der Florenreiche sind eine Reihe von Florenprovinzen unterscheidbar, nämlich Ostsee, Nordsee, Golfstrom, Irminger-See, Ostgrönlandstrom, Westgrönlandstrom, Labradorstrom, Floridastrom und Sargassosee, Nord- und Südäquatorialstrom und Guineastrom. Die Grenzgebiete zwischen den Florenreichen haben gemischte Flora, aber auch Localformen, die in den angrenzenden Bereichen fehlen, z. B. *Skeletonema costatum*, aus der Ostsee bekannt, sonst nur an der Grenze zwischen Labrador- und Floridastrom.

Wenn die Bearbeitung des von der Planktonexpediton gesammelten Materials vollständig vorliegt, wird es möglich sein, ausser blossen Aufzählungen der einem Florengebiete angehörenden Formen auch Vegetationsbilder zu geben. In dem vorliegenden Aufsatze sind bereits die Gesammtvegetation sowie die Peridineenvegetation durch graphische Darstellungen, in denen verschieden grosse Würfel die Mengen (d. i. Zahl der Individuen) der einzelnen Pflanzengruppen anzeigen, in origineller und sehr anschaulicher Weise bildlich vorgeführt. Man erkennt daraus den kolossalen Reichthum an Pflanzenwuchs im kalten Florenreich gegenüber dem warmen, das starke Ueberwiegen der Diatomeen, Peridineen und Schizophyceen über alle andern Pflanzenclassen, das Ueberwiegen der Diatomeen im kalten Florenreiche mit Ausnahme der Ostsee, wo, wenigstens in der östlichen, durch die Einwirkung des Brackwassers die Schizophyceen stark vertreten sind, den gleichmässigeren Antheil der drei Hauptgruppen an der Vegetation des warmen Florenreichs; in der Darstellung der Peridineenvegetation tritt hinsichtlich des warmen Florenreichs die geringere Individuenzahl der einzelnen Arten, sowie die grössere Anzahl seltener Arten deutlich hervor etc.

Das Schlusscapitel behandelt den Einfluss der Vegetation auf die Farbe des Meeres. Blau ist die Wüstenfarbe des Meeres; die blaue Farbe und die Durchsichtigkeit des Tropenmeeres entsprechen der Pflanzenarmuth dieses Gebietes. In den pflanzenreicheren Gebieten wird diese Farbe durch die grüngelben bis braungelben Chromatophoren der Algen nach der gelben Seite des Spectrums hin verschoben. Das arctische Meer erscheint durch seinen Diatomeenreichthum grün, die Ostsee mit ihrem colossalen Pflanzenreichthum hat zur Zeit des grössten Reichthums, der die grossen Fänge in der Irminger-See noch fast um das Zehnfache übersteigt, ein trübes, schmutzig gelbliches Aussehen.

Klebahn.

Brown, H. T. and **G. H. Morris**, A contribution to the chemistry and physiology of foliage leaves. Journal of the chemical society. May 1893.

Vorliegende Arbeit bezeichnet sowohl in theoretischer, als namentlich in methodischer Hinsicht einen wesentlichen Fortschritt und wird bei allen späteren Untersuchungen über die Assimilate der Laubblätter die eingehendste Berücksichtigung finden müssen.

Die Originalmittheilungen, welchen ein historisch-kritischer Theil vorangeht, beziehen sich zunächst auf den Stärkegehalt des Laubblatts, seine

Bestimmung und sein Verhältniss zu den Gesammtproducten der Assimilation. Zur quantitativen Bestimmung der Stärke extrahirten die Verf. die getrocknete und fein gepulverte Blattsubstanz mit Alcohol und Aether, kochen den Rückstand in Wasser, setzen nach dem Erkalten etwas Diastase hinzu und bestimmen das reducirende Vermögen und die optische Wirksamkeit der Lösung.

Es ergab sich, dass die während eines gegebenen Zeitraums erzeugte Stärkemasse weit hinter der Gesammtmenge der in der gleichen Zeit gebildeten Assimilate zurückbleibt. Während z. B. die Trockenzunahme des Blatts von *Helianthus annuus* über 12 gr per qm in 12 Stunden betrug, wurden in derselben Zeit 1,40 gr Stärke gebildet.

Die Verf. schliessen, wohl mit Recht, aus diesem Befunde, dass nur ein Theil der Assimilate die Form von Stärke überhaupt annimmt. Sie erinnern dabei an die Ergebnisse von Böhm u. A. über Stärkebildung auf Kosten von aussen zugeführten Zuckers, aus welchen hervorgeht, dass der Chlorophyllapparat des Laubblatts in ähnlicher Weise wie die Leucoplasten anderwärts assimilirte Substanz zu Stärke verarbeiten, und formuliren ihre Ansicht dahin, dass die Chlorophyllkörner des Blattes erst dann zur Stärkebildung schreiten, wenn die Menge der in der Zelle erzeugten Assimilate die Auswanderung weit übertrifft oder wenn die Concentration der Zuckerlösung in der Zelle einen gewissen Concentrationsgrad erreicht. Ref. hat 1885 in dieser Zeitung eine ähnliche Ansicht ausgesprochen. Die Stärke des Laubblatts wäre demnach ebenso gut ein Reservestoff, wie diejenige der übrigen Theile der Pflanze, — ein provisorischer Reservestoff, welcher nach Sistiren der Assimilation das Blatt allmählich verlässt.

Cap. 4—9 sind dem Vorkommen der Diastase und der Auflösung der Stärke im Laubblatte gewidmet.

Während Wortmann, wie bekannt, aus seinen Versuchen auf Fehlen oder Anwesenheit nur sehr geringer Mengen Diastase geschlossen hatte, liefern die Verf. den Nachweis, dass sämmtliche Laubblätter diastasehaltig, in gewissen Fällen sogar sehr reich daran sind. Der Unterschied in den Ergebnissen Wortmann's und der Verf. ist auf den Umstand zurückzuführen, dass jener Filtrate, letztere die getrocknete und gepulverte Blattsubstanz benutzten. Diastase diffundirt nämlich, namentlich aus der lebenden Zelle, nur sehr schwer.

Als Product der Thätigkeit der Diastase wird in den Laubblättern überall Maltose erzeugt.

Der Gehalt der Blätter an Diastase ist je nach der Art sehr verschieden. Auffallend gross zeigt er sich bei den Leguminosen, namentlich bei der Erbse, wovon 10 gr trockene Blattsubstanz 240,5 gr Maltose aus Stärkelösung erzeugen. Recht schwach ist die stärkelösende Thätigkeit der Blätter bei *Hydrocharis morsus ranae* (0,267 gr); hier wirkt ihr, wie des Näheren gezeigt wird, Gerbstoff entgegen.

Nicht blos Stärkekleister, auch feste Stärke wird von der Diastase der Blätter angegriffen. Nichtsdestoweniger sehen sich die Verf. genöthigt, den Beginn der Auflösung auf die Thätigkeit des activen Plasma zurückzuführen.

Der zweite Haupttheil der Arbeit ist den Zuckerarten des Laubblatts gewidmet. Letzteres enthält bei *Tropaeolum* Rohrzucker, Maltose, Dextrose und Levulose. Dass diese verschiedenen Körper zum Assimilationsprocesse in gleicher Beziehung stehen, ist nicht anzunehmen. Es ist auch nicht die Ansicht der Verff., welche vielmehr im Rohrzucker das erste sichtbare Product derselben erblicken und die anderen Kohlehydrate des Laubblatts von demselben ableiten. Die Beweisführung ist interessant und beruht auf scharfsinnig erdachten Methoden; sie ist aber noch zu indirect, um als abschliessend betrachtet werden zu können. Bezüglich der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Schimper (Bonn).

Moll, Dr. J. W., Observations on Karyokinesis in Spirogyra. Verhandelingen der koniklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Tweede Sectie. Deel 1. Nr. 9. 1893. 36 S. 2 Taf.

Verf. untersuchte die Kerntheilung bei *Spirogyra* namentlich an gefärbten Mikrotomschnitten. Als wesentlichstes Resultat der Arbeit ergiebt sich der vom Verf. auf Grund der Betrachtung seiner Präparate gezogene Schluss: Das Chromatin der Kernfadensegmente entstamme dem Nucleolus. Folgende Thatsachen liegen diesem Schluss zu Grunde: 1) Die Substanz des ruhenden Kernes enthält abgesehen vom Nucleolus »no appreciable amount of substances comparable in their affinity to gentiana-violet to those constituting afterwards the so-called chromatic figure«. Der Nucleolus hingegen enthält Substanzen, welche Farbstoffe (z. B. Gentianaviolett) energisch festhalten und zeigt eine »skeinstructure«, die jedoch nach den mitgetheilten Abbildungen zu urtheilen meist sehr undeutlich erscheinen muss,[1]) mehrfach auch gar nicht beobachtet wurden. 2) In einigen Fällen beginnender Karyokinese wurde eine einseitige Zuspitzung des Nucleolus beobachtet, an welche ein Kernfadenende angrenzte. Hieraus meint nun Verf. schliessen

[1]) In Fig. 28 und 29 kann es sich um Kernfadenstücke handeln, die auf oder unter dem Nucleolus liegen, vielleicht auch beim Schneiden aus ihrer ursprünglichen Lage gerissen worden sind.

zu müssen: »the chromatic substance, which will form the segments, at an early stage leaves the nucleolus and is transferred into the nuclear plasm«. »I think it probable, that the thread (Kernfaden) is first formed from the nuclear plasm and that afterwards the chromatin flows out into it«. Diese Schlüsse des Verf. sind ebenso wenig berechtigt, wie manche Schlussfolgerungen ähnlicher Art, denen man neuerdings nicht selten in histologischen Abhandlungen begegnet. Die Frage nach der Herkunft des Chromatin der Kernfadensegmente von *Spirogyra* lässt sich durch die Betrachtung gefärbter Präparate nicht entscheiden, wenn auch diese Präparate, wie im vorliegenden Fall, unter Anwendung aller »Hilfsmittel der modernen Technik« mit grosser Sorgfalt hergestellt worden sind. Dass allgemein der Chromatingehalt des Kerngerüstes in den Anfangsstadien der Theilung zunimmt, ist eine bekannte Thatsache. Ob Chromatin im Kernfaden selbst aus zugeführten Stoffen gebildet wird, oder ob es an anderen Orten entsteht, um dann in den Kernfaden zu gelangen, ist unbekannt. Sicher ist aber, dass die Substanz des Nucleolus (auch bei *Spirogyra*[1]) sich von jener der Chromatinkörper des Kernfadens durch ihre Reactionen in bestimmter Art unterscheidet.[2]) Aus dem Nucleolus kann also kein fertiges Chromatin in den Kernfaden hineinfliessen. Wenn aber auch das Vorhandensein von Chromatin (= Nucleinhaltige Substanz) im Nucleolus nachgewiesen worden wäre, so würde dennoch und trotz der vom Verf. beschriebenen Zustände mit einseitiger Zuspitzung des Nucleolus die Möglichkeit bestehen, dass sich das Chromatin der Kernfäden in diesen selbst aus zugeführten Stoffen anderer Art herausbildet.

E. Zacharias.

Micheli, M., Les Légumineuses de l'Écuador et de la Nouvelle-Grenade de la collection de M. Éd. André.

Journal de Botanique. 1. 16. avr., 16. mai, 1. juin 1892. Tirage-à-part. 8. 30 p.

Unter den 4000 getrockneten Pflanzen, welche Éd. André von seiner Reise in Columbia und Ecuador 1875—1876 mitgebracht hat, befanden sich 156 Leguminosenarten, welche den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bilden. Sie vertheilen sich auf die Papilionaceen mit 91, auf die Caesalpinieen mit 31, auf die Mimoseen mit 34 Arten und vertreten die verschiedensten Vegetationsgebiete von den Mimoseen und Caesalpinieen der heissen Niederungen des Magdalenenstromes bis zu den eine Höhe von 4000 m über dem Meer an der Schneegrenze wohnenden Arten von *Lupinus* und *Vicia*. Trotzdem befinden sich darunter, entgegen den Erfahrungen über die columbischen Vertreter mancher anderen Pflanzenfamilien, nur vier neue Arten: *Mucuna Andreana* aus dem Caneathale, *Calopogonium racemosum* aus den Anden von Bogotà, *Galactia rotundifolia* aus dem Thale des Magdalenenstromes, *Caesalpinia Andreana* (nach unvollkommenem Material) aus dem Caneathale. Die übrigen Arten sind weiter, z. Th. sehr weit verbreitet und werden vom Verf. ohne Diagnosen, aber mit genauer Wiedergabe der handschriftlichen Bemerkungen Andrés, sei es über Eigenthümlichkeiten der lebenden Pflanze, sei es über den Standort einfach aufgezählt; beigefügt sind kurze Angabe über die sonstige Verbreitung der aufgezählten Arten und hie und da Bemerkungen über Taxonomie. Auf den beigegebenen 5 Tafeln sind von den neuen Arten die drei erstgenannten mit Habitusbild eines Zweiges und mit Blüthenanalysen, ausserdem von *Bauhinia grandiflora* Juss. eine Blüthe in natürlicher Grösse und ein verkleinerter Zweig dargestellt.

E. Koehne.

Höck, F., Nadelwaldflora Norddeutschlands. Eine pflanzengeographische Studie. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Hrsg. von Dr. A. Kirchhoff. VII. Bd. Heft IV. Stuttgart, J. Engelhorn. 1893.

Die Uebereinstimmung gewisser Pflanzen in ihren Lebensbedürfnissen, sowie die Anpassungen einzelner an die durch das gesellige Vorkommen anderer gegebenen Bedingungen bewirken das Entstehen von Genossenschaften, deren Erforschung nicht nur für die Pflanzengeographie wichtig ist, sondern daneben zugleich ein grosses biologisches Interesse hat. Zu den wichtigsten Genossenschaften dieser Art gehören die Wälder. So bekannt der verschiedene Charakter der Vegetation in den einzelnen Wälderarten ist, so ist doch die genauere Feststellung der ständig einer gewissen Waldformation angehörenden Pflanzenarten weder eine genügend gelöste noch überhaupt leichte Aufgabe.

Der Verf. der vorliegenden Arbeit hat es unternommen, die Flora der Nadelwälder des norddeutschen Tieflandes zusammenzustellen; er geht dabei von den Wäldern der Provinz Brandenburg, die ihm aus eigener Anschauung bekannt sind, aus und hält sich im Uebrigen an die in den einzelnen

---

[1]) Vergl. E. Zacharias, Erwiderung (Botan. Ztg. 1888. S. 90); Strasburger, Ueber Kern- und Zelltheilung. (Histolog. Beitr. Heft 1. 1888. S. 213.)

[2]) Dass der Nachweis gleicher oder ähnlicher Färbbarkeit von Nucleolen und Kernfäden bei Anwendung der Färbmethoden des Verf. für die in Rede stehenden Fragen ohne Bedeutung ist, braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden.

Localfloren, sowie in der sonstigen Litteratur enthaltenen Angaben. Zunächst bespricht er die geographische Verbreitung der einzelnen Nadelholzarten (Eibe, Wachholder, Kiefer, Fichte, Weisstanne, Lärche), wobei sich ergiebt, dass allein der Kiefernwald für Norddeutschland von Bedeutung ist, während dem Fichten- und namentlich dem Tannenwalde eine untergeordnete Rolle zufällt. Hierzu mag noch bemerkt werden, dass der Verf. sich nur an die Gebiete des spontanen Vorkommens dieser Bäume hält. Der ganze äusserste Nordwesten z. B. (Gebiet der unteren Weser und eines Theiles der unteren Elbe), in welchem die Kiefer nicht einheimisch sein soll, dennoch aber gegenwärtig nicht nur ein höchst charakteristischer Bestandtheil der Vegetation überhaupt, sondern auch ein bedeutende Bestände bildender Waldbaum ist, erscheint dadurch von der Betrachtung ausgeschlossen.

Dann giebt Verf. eine Aufzählung der für die Brandenburgischen Kiefernwälder charakteristischen Pflanzen, die ausser den Phanerogamen und Gefässkryptogamen auch die grösseren Pilze, sowie die Moose und Flechten umfasst. Verf. bringt dieselben in folgende Gruppen: Gehölz, Gesträuch, Gestäude, Gekräut, Gehälm, Geblätt (Farne), Geäs, Gefilz (Moose und Flechten). »Geäs« ist ein neuer Name, den Verf. für die Parasiten und Saprophyten vorschlägt; diese Gruppe würde also sowohl die phanerogamen Schmarotzer und Saprophyten, wie auch die Pilze umfassen. Schön und ohne weiteres verständlich ist der Name gerade nicht. Ob es überhaupt für pflanzengeographische Zwecke nöthig ist, in dieser Weise einzutheilen und z. B. die Farne als »Geblätt« von den übrigen perennirenden Pflanzen (»Gestäude«) zu trennen, dürfte wohl etwas zweifelhaft sein; schon eher berechtigt erscheint der Ausdruck »Gehälm«. Verf. hat dann die Phanerogamen und Gefässkryptogamen seiner Liste in ihrer Verbreitung mit der Kiefer verglichen; 67 davon, die mit der Kiefer zugleich ihre Nord-, Nordwest- und Westgrenze in Norddeutschland erreichen, stellt er unter Angabe ihrer Verbreitung als eine I. Gruppe zusammen. Von diesen stimmen etwa 20 ziemlich genau und 4 besonders genau mit der Kiefer in der Verbreitung überein. In einer II. Gruppe werden solche Pflanzen vereinigt, die der Kiefer in deren weiterer Verbreitung einigermassen ähnlich sind. Eine III. Gruppe enthält Pflanzen, die eigentlich westeuropäisch sind, in Norddeutschland ihre Ostgrenze erreichen und nur durch die Bodenverhältnisse in die Kiefernwälder gedrängt werden, eine IV. Gruppe umfasst eine Reihe von Sandpflanzen oder allgemein verbreiteten Waldpflanzen, die keinerlei Beziehung zur Verbreitung der Kiefer erkennen lassen.

Ueber die Fichten- und Tannenwälder fasst sich Verf. wesentlich kürzer; zur genaueren Feststellung der Flora dieser Wälder sind noch eingehende Studien nöthig, die sich nicht auf Norddeutschland beschränken dürfen. In einem folgenden Abschnitte sind einige allgemeinere Gesichtspunkte, insbesondere Gedanken über die seit der Diluvialzeit eingetretenen Verschiebungen der Verbreitungsgrenzen enthalten. Dann folgt noch eine Liste über das Vorkommen der wichtigsten Begleitpflanzen der Kiefer in einigen (auch ausserdeutschen) Grenzgebieten dieses Baumes. Endlich ist dem Aufsatze eine Karte beigegeben, welche die Grenzen der Verbreitung der Nadelhölzer in Norddeutschland, sowie einiger Begleitpflanzen anschaulich darstellt.

Klebahn.

Personalnachrichten.

Am 9. September starb zu Nordhausen Prof. Dr. Kützing im Alter von 87 Jahren.

Dr. Franz Lafar, Assistent am gährungsphysiologischen Laboratorium der K. Landwirthsch. Academie in Hohenheim hat sich als Privatdocent für Gährungsphysiologie am K. Polytechnicum in Stuttgart habilitirt.

Inhaltsangaben.

Deutsche botanische Monatsschrift. XI. Jahrg. 1893. April-Mai. Nr. 4/5. Utsch, Ueber *Rubus tomentosus* Borkh. — Kneucker, Botanische Wanderungen im Berner Oberland und in Wallis. — Zahn, Freiburg im Breisgau. — Schlimpert, Flora von Meissen. — Strähler, Flora von Theerkeute in Posen. — Pedersen, Aberglaube und Botanik in Dänemark. — Glaab, Das Herbarium Salzburgense im Landesmuseum zu Salzburg. — Huetlin, Botanische Skizze aus den penninischen Alpen. — J. Schmidt, Zweiter Jahresbericht des botanischen Vereins in Hamburg.

Annales des sciences naturelles. Botanique. Tome XVI. Nr. 2—4. E. Aubert, Recherches physiologiques sur les plantes grasses (fin). — M. Gomont, Monographie des Oscillariées (Nostocacées homocystées). II. Partie. Lyngbyées (7 planch.). — **Nr. 5/6.** M. Gomont, Monographie des Oscillariées (Nostocacées homocystées). II. Partie. Lyngbyées (fin). — J. Huber, Contributions à la connaissance des Chaetophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités (11 pl.). — **Tome XVII. Nr. 1.** C. Houlbert, Recherches sur la structure comparée du bois secondaire dans les apétales.

Bulletin de la société royale de Botanique de Belgique. Tome 31. 1892. A. Wesmael, Monographie des espèces du genre *Fraxinus*. — Th. Durand et H. Pittier, Primitiae florae costaricensis. II partie. — P. Nypels, Observations anatomiques sur les tubercules *d'Apios tuberosa* et *d'Helianthus tuberosus*. — H. Delogne, Agaricinées non relevées dans les tomes V et IX du Sylloge fungorum hucusque cognitorum digessit P. A. Saccardo. — E. de Wildeman, Les récentes recherches de M. Treub sur les Casuarinées. — J. Müller, Lichenes Knightiani in Nova Zelandia lecti, additis nonnullis aliis ejusdem regionis. — F. Crépin, Les Roses de l'île de Thasos et du

mont Athos. — Id., La distribution géographique du *Rosa phoenicea* Boissier. — Id., Tableau analytique des Roses européennes. — A. Tonglet, Notice sur six Lichens nouveaux pour la flore de Belgique. — F. Stephani, Musci exotici novi vel minus cogniti a F. Renauld et J. Cardot descripti adjectis Hepaticis. — J. Cardot, De l'inégalité de valeur des types spécifiques, — F. Crépin, La distribution géographique du *Rosa stylosa* Desv. — M. Bernays, Proposition dans le but de préserver les espèces en voie de disparition. — H. Micheels, Remarque au sujet des fruits du *Didymosperma porphyrocarpum* Wendl. et Drude. — Id., Sur la forme des embryons des Palmiers. — E. de Wildeman, Une espèce nouvelle du genre *Lagenidium* Schenk. — Id., Quelques mots sur le genre *Scenedesmus* Turpin. — A. Saccardo, Fungilli aliquot herbarii regii Bruxellensis. — **Tome 32. II part.** Comptes rendus des séances. Janvier—Mai 1893. F. Stephani, Cont. — H. Delogne, Champignons Basidiomycètes nouveaux ou rares pour la flore belge. — P. Clerbois et A. Mansion, Découverte du *Phascum Floerkeanum* Web. et Mohr. en Belgique. — F. Crépin, L'obsession de l'individu dans l'étude des roses. — H. Delogne, Note sur les *Lejeunia calcarea* Lib. et L. Rosettiana Massal. — Th. Durand, Notice bibliographique sur Ch. A. Strail. — Id., Notice bibliographique sur Alphonse de Candolle. — L. Errera, Notice sur Schübeler.

Journal de Botanique. 1. Mai. G. Camus, Orchidées de France. — L. Guignard, Sur le développement de la graine. — H. Hua, *Paris* et *Trillium*. — P. Hariot, Les trois genres *Trentepohlia*.

Revue générale de Botanique. Tome V. Nr. 51. Mars 1893. Ch. Naudin, Quelques observations sur la Fécondation des Palmiers du genre *Phoenix*. — G. Bonnier, Recherches sur la transmission de la pression à travers les plantes vivantes. (Avec planches et fig.) (fin). — E. Mesnard, Nouvelle méthode pour déterminer la pureté de certaines essences végétales. — de Saporta, Revue des Travaux de paléontologie végétale, parus en France dans le cours des années 1889/92. Avec planches (Suite.) Nr. 52—54. — E. Henry, Revue des travaux de Botanique Forestière publiés en 1890—1892. — C. Flahault, Revue des travaux sur les Algues publiés de 1889 au commencement de 1892. Nr. 52—54. Suite. — **Nr. 52. Avril 1893.** E. Warming, Lagoa santa (Brésil). Étude de géographie botanique. Fin. Nr. 53. — L. Géneau de Lamarlière, Recherches sur le développement de quelques ombellifères. Suite. Nr. 53/54. — **Nr. 53. Mai 1893.** G. Bonnier, Alphonse de Candolle. Notice. — **Nr. 54. Juin 1893.** A. Magnin, Recherches sur la végétation des lacs du Jura. Avec fig. dans le texte. — **Nr. 55. Juillet 1893.** P. Jaccard, Influence de la pression des gaz sur le développement des végétaux. — A. Magnin, Recherches sur la végétation des Lacs du Jura. (Fin.) — M. de Saporta, Revue des travaux de Paléontologie végétale, parus en France dans le cours des années 1889—92. — Ch. Flahault, Revue des travaux sur les Algues, publiés de 1889 au commencement de 1892.

Zoe, a biological Journal. Vol. 4. Nr. 1. April 1893. A. Eastwood, Notes on some Colorado Plants. — Additions to the Flora of Colorado. — M. E. Jones, Contributions to Western Botany. 4. — K. Brandegee, The Botanical Writings of Edward L. Greene.

Bullettino della Società Botanica Italiana. 1893. Nr. 5. F. Solla, Caratteri proprî della flora di Vallombrosa (Cont.). — E. Chiovenda, Una nuova *Viola* del gruppo delle *Suaves*. — R. Pirotta, *Ambrosinia Bassii*. — E. Levier, *Narcissus albulus* Lev. — G. Arcangeli, Sopra varie mostruosità dell' *Ajax odorus* Car. e della sua probabile origine. — A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i Monti Lessini veronesi (Cont.). — P. Bolzon, Erborizzazione all' isola dell'Elba (Cont.). — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — **Nr. 6.** R. Pirotta, *Geaster fornicatus* (Huds.) Fries. — Id., Sinspermia nella *Gingko biloba*. — C. Massalongo, Nuova contribuzione all' Acarocecidiologia della flora veronese e d'altre regioni d'Italia. — A. Baldacci, Osservazioni sulla ramificazione del *Symphytum orientale* L. applicate al genere *Symphytum* L. — A. Goiran, Sulla presenza in Verona di *Spiraea sorbifolia* L. Nuova stazione di *Vinca major* L. — C. Massalongo, Intorno alla ceratomania epifilla di *Dianthus Caryophyllus* L. — A. Goiran, Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i Monti Lessini veronesi (Cont.). — P. Bolzon, Erborizzazione all' isola dell'Elba (Cont.). — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — **Nr. 7.** U. Brizi, Su alcune briofite fossili. — C. Acqua, Ricerche sul polline germogliante della *Vinca major*. — G. Arcangeli, Giovanni Passerini. Necrologia. — E. Levier, *Aster Garibaldi* Brügg. — F. Solla, Caratteri propri della flora di Vallombrosa (Cont.). — A. Baldacci, Osservazioni sulla natura simpodiale di alcune infiorescenze di Borraginee. — Id., Sulla ramificazione delle Apocinee. — A. Jatta, Materiali per un censimento generale dei Licheni italiani (Cont.). — P. Bolzon, Erborizzazione all' isola dell'Elba. (Appendice.) — C. Massalongo, Nuova contribuzione all'Acarocecidiologia della flora veronese e d'altre regioni d'Italia. — Id., Intorno alla *Taphrina cerasi* (Fuck.) Sadebeck. — Id., Entomocecidii nuovi o non ancora segnalati nella flora italica. — U. Martelli, Viaggio al Gargano.

Nuovo Giornale Botanico Italiano. 1893. Vol. XXV. Nr. 3. A. Baldacci, La stazione delle »doline«. Studi di geografia botanica sul Montenegro e su gli altri paesi ad esso finitimi. — E. Baroni, Ricerche sulla struttura istologica della *Rohdea japonica* Roth e sul suo processo d'impollinazione. — S. Sommier, Risultati botanici di un viaggio all' Ob inferiore. Parte 3.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 19. 1. October 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Warming, Eug., Note sur la biologie et l'anatomie de la feuille des Vellosiacées.

(Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark, Copenhague 1893. p. 57—100.)

Die vorliegende Arbeit bietet in klarer Form und durch zahlreiche zwar einfach ausgeführte, aber sehr brauchbare Abbildungen im Text vortrefflich erläutert eine Fülle interessanter Beobachtungen über die Anatomie der Wurzeln, Achsen und Blätter der eigenthümlichen südamerikanischen Familie der Vellosiaceen (Gattungen *Vellosia* und *Barbacenia*), obgleich der Verf. nicht den Anspruch macht, eine ausführliche Monographie der anatomischen Verhältnisse dieser Familie geliefert zu haben.

Von den Eigenthümlichkeiten der Vellosiaceen sei zunächst das Verhalten der Achsen und Wurzeln hervorgehoben. Die verhältnissmässig dünnen, dreikantigen Achsen sind nämlich in einen dicken Mantel eingehüllt, der aus zahlreichen dichtgedrängten Wurzeln und den Blattscheiden zusammengesetzt ist. Diese Erscheinung kommt dadurch zu Stande, dass die überall an der Achse entspringenden Wurzeln sogleich umbiegen und zwischen Achse und Blattscheide nach abwärts wachsen, um die letztere erst unten zu durchbrechen. Es scheint eine enge Wechselbeziehung zwischen diesem Baue und den Lebensbedingungen der Pflanzen zu bestehen. Die Vellosiaceen sind Felsenbewohner, die im Boden wenig Feuchtigkeit finden und dabei tagsüber grosser Dürre, Nachts dichten Nebeln und nur gelegentlich heftigen, kurze Zeit anhaltenden und rasch abfliessenden Regengüssen ausgesetzt sind. Das System der Wurzeln und der verwitterten Blattscheiden saugt durch Capillarität mit grosser Begierde das Wasser auf, dessen Zuleitung durch die Anordnung der Blätter befördert wird, und bildet so ein vortreffliches äusseres Wasserreservoir.

Eine grosse Mannigfaltigkeit und zahlreiche Anpassungen an die xerophile Lebensweise weist der Bau der Blätter auf, besonders bei der Gattung *Vellosia*. Gemeinsam ist beiden Gattungen die gekielte Form der Blätter, das Vorhandensein von Wasserzellen (cellules balliformes) dem Kiel gegenüber an der Oberseite, die Anordnung der Spaltöffnungen in Längsreihen, oft in tiefen Längsfurchen, über den Streifen des Assimilationsparenchyms, die von einander durch die dazwischen gelagerten Gefässbündel getrennt sind, die Anlagerung je eines Stereombündels an der Ober- und der Unterseite des Blattes zu, die V-förmige Gestalt des Hadroms im Querschnitt und die Theilung des Leptoms in zwei getrennte Bündel.

Bei der Gattung *Barbacenia* sind die Blätter ziemlich isolateral gebaut; sie zeigen im Assimilationsparenchym keine Differencirung in Schwamm- und Palissadengewebe und tragen beiderseits Spaltöffnungen, die nicht in Furchen liegen. Die Epidermis ist einfach. Die Endodermis ist beiderseits direct mit der Epidermis oder der darunter liegenden wasserführenden Hypodermis verbunden. Nur bei *B. purpurea* führt die Endodermis Chlorophyll, was für die Beziehung derselben zu den grünen Parenchymscheiden der Gramineen von Wichtigkeit scheint, bei den übrigen Arten enthält sie Wasser. Ferner finden sich grosse wasserführende Zellen im Innern des Assimilationsparenchyms.

Bei der Gattung *Vellosia* sind die Blätter stets dorsiventral gebaut; Palissaden- und Schwammparenchym sind unterschieden (Ausnahme *V. plicata*), und die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits und häufig in mehr oder weniger tiefen und engen Längsfurchen. Die Epidermis ist meist in tangentialer Richtung mehrfach getheilt, ihre Zellen

gehen zum Theil in Stereom über. Die Verbindung der Endodermis mit dem wasserführenden hypodermalen Gewebe findet bei den einzelnen Arten, je nach der Anordnung der Gefässbündel, in sehr mannigfaltiger Weise statt (s. u.); im Innern des Assimilationsparenchyms sind keine wasserführenden Zellen enthalten.

Die Gefässbündel sind bei den meisten Arten gleichgross; bei *V. plicata*, der einzigen Art mit vielfach gefalteten Blättern, wechselt je ein grosses mit zahlreichen kleinen, bei *V. hemisphaerica* je ein grosses mit einem kleinen Gefässbündel ab; bei letzterer liegt das kleine unmittelbar unter einer tiefen und weiten, nach aussen aber engen, die Spaltöffnungen enthaltenden Furche.

In Bezug auf das oben angedeutete Verhalten der Endodermis lassen sich die *Vellosia*arten in vier Gruppen bringen. 1) Die Gefässbündel und damit zugleich die Endodermis reichen beiderseits bis an das hypodermale Wassergewebe (*V. plicata* und *viscosa*). 2) Die Gefässbündel berühren nur das Wassergewebe der Unterseite. Dann sind drei Fälle möglich, entweder findet sich keine wasserführende Verbindung von der Endodermis nach der Oberseite hin, dabei sind die Blätter schmal, ohne Furchen, ohne hypodermales Wassergewebe und ohne epidermales Stereom (*V. Sellowii, tragagantha, minima* — am wenigsten xerophile Arten), oder diese Verbindung ist vorhanden, die Unterseite hat Furchen, die aber nicht durch Wassergewebe mit der Oberseite verbunden sind, das Verhalten des hypodermalen Wassergewebes und des epidermalen Stereoms ist verschieden (*V. abietina, pusilla, candida, albiflora, glauca*), oder drittens, sowohl die Endodermis wie der Grund der stets tiefen Furchen sind durch Wassergewebe mit der Oberseite verbunden, hypodermales Wassergewebe und epidermales Stereom sind vorhanden (*V. variabilis, caruncularis, gracilis, intermedia* — ausgeprägt xerophile Arten). 3) Die Gefässbündel berühren die Epidermis (bez. Hypodermis) weder oben noch unten. Dann ist die Endodermis entweder nur mit hypodermalem Wassergewebe der Oberseite verbunden (*V. asperula, compacta, graminea, phalocarpa*), oder zweitens, mit dem beider Seiten, während zugleich der Grund der Furchen mit der Oberseite verbunden ist (*V. cryptantha*), oder drittens, es findet die Verbindung der grossen Gefässbündel nach beiden Seiten hin statt und es lagern sich in die Verbindungen des Furchengrundes mit der Oberseite die kleinen Gefässbündel ein (*V. hemisphaerica*). 4) Die Gefässbündel berühren die Oberseite, mit deren Hypodermis ihre Endodermis direct in Verbindung steht, während von der ersteren zugleich wasserhaltendes Gewebe nach dem Grunde der Furchen führt (*V. leptophylla*). Bei den besonders xerophilen Pflanzen, wie sie sich in den letzten Gruppen finden, zerfällt also die Blattsubstanz in dreierlei Streifen von verschiedenem Baue, 1. Streifen, die aus einem Gefässbündel mit einer wasserführenden Hülle bestehen, 2. Streifen, die nur aus wasserführendem Gewebe bestehen, und 3. Streifen, die aus Assimilationsparenchym bestehen. Zugleich zeigen dieselben eine starke Ausbildung des hypodermalen Wassergewebes und des epidermalen Stereoms.

Klebahn.

Oliver, F. W., On the effects of urban fogs upon cultivated plants. The second report presented to the scientific Committee of the Royal Horticultural Society. Febr. 14, 1893.

(Journal Roy. Hort. Soc. Part I, Vol. XVI, 1893.)

Die oft tagelang andauernden, dichten und schweren Nebel der grossen Städte Englands nehmen das Interesse der dortigen gärtnerischen Kreise in hohem Grade in Anspruch, da sie das Gedeihen der Culturpflanzen arg schädigen. Die vorliegende Arbeit, die sich die Aufgabe stellt, die Wirkung der einzelnen bei den Nebeln in Betracht kommenden Factoren zu untersuchen, hat daher nicht nur wissenschaftliche, sondern zugleich praktische Bedeutung. Die Stadtnebel enthalten, wie chemische Analysen der durch sie hervorgebrachten russigen und sehr festhaftenden Absätze auf dem Glase der Gewächshäuser (in Kew, Chelsea etc.) ergeben haben, Kohlenstoff, Kohlenwasserstoffe, organische Basen, Schwefelsäure (bezüglich schwefelige Säure), Salzsäure, Ammoniak, metallisches Eisen, ferner Eisenoxyd, Silicate und andere Mineralstoffe.

Verf. unterscheidet zwei Hauptarten der durch die Nebel verursachten Schädigungen. Zu der ersten Art gehören die Wirkungen der auch auf den Blättern sich absetzenden russigen Ueberzüge. Der wirksame Bestandtheil dieser letzteren scheint besonders die Schwefelsäure zu sein, doch wurde auch von dem metallischen Eisen nachgewiesen, dass es die Blätter schädigt. Die Symptome dieser ersten Erkrankungsart bestehen in localer Missfärbung der Blätter, besonders an den Rändern und an der Spitze, wo sich die durch das Wasser ausgelaugte Säure concentrirt. Die Blätter fallen jedoch nicht ab, und ihr nicht angegriffener Theil bleibt in Thätigkeit. Plasmolyse und Braunfärbung des Plasmas, von der oberen Epidermis aus vorschreitend, zeigen sich bei genauerer Untersuchung.

Eine zweite Art von Schädigungen wird durch die im Nebel enthaltenen gasförmigen Stoffe hervorgebracht. Sie äussern sich meist in einem Ab-

werfen der Blätter, die dabei entweder grün und anscheinend unversehrt, oder in verschieden hohem Grade fleckig, oder gänzlich gelb oder braun gefärbt sind. Die Stärke ist aus den abfallenden Blättern stets in den Stamm entleert. Die Gase dringen wesentlich durch die Spaltöffnungen, weniger durch die Cuticula ein, ihre erste Wirkung ist Plasmolyse der Zellen. Als den schädlichsten Bestandtheil der Nebel betrachtet man gewöhnlich die schwefelige Säure. Sie bewirkt ausser starker Plasmolyse Umwandlung des Chlorophylls in Chlorophyllan und bedeutende Herabsetzung der Transpiration. Ihre Wirkungen entsprechen aber, wenn nicht Lichtmangel hinzu kommt, der Wirkung der Nebel nicht vollkommen. Dazu kommt noch, dass noch andere wirksame Stoffe im Nebel enthalten sind. Unter diesen sind besonders das Pyridin und ähnliche organische Basen von Wichtigkeit. Auch diese plasmolysiren die Zellen und färben die Blätter oft, wenn sie Tannin enthalten, braun, verändern aber den Chlorophyllfarbstoff nicht. Aehnlich wirkt auch das als Bestandtheil der Nebel nicht in Betracht kommende Phenol.

Ein besonderes Capitel ist der Wirkung der Nebel auf die Blüthen gewidmet. An diesen zeigt sich Plasmolyse, verbunden mit Collabiren und Durchsichtigwerden der Gewebe, ferner Verbleichen oder Gelb- und Braunwerden. Bemerkenswerth ist, dass nicht nur die Resistenzfähigkeit verschiedener Blüthenarten, sondern in einzelnen Fällen (Orchidaceen, z. B. *Cattleya Trianae*) sogar die der Theile derselben Blüthe verschieden gross ist.

Ein nicht zu unterschätzender Factor der Nebelwirkung ist der Lichtmangel. Durch diesen werden die Pflanzen in einen krankhaften Zustand versetzt, der sie weit empfänglicher für die Einwirkung der Giftstoffe macht, als normal vegetirende Pflanzen. Dadurch dürfte sich ein Theil der Verschiedenheiten erklären, die die verschiedenen Pflanzengruppen hinsichtlich des Einflusses der Nebel auf ihre Entwickelung aufweisen. Die zartlaubigen Farne werden im Allgemeinen von den Nebeln am wenigsten afficirt; sie sind Schattenpflanzen, die einen längeren Lichtmangel ohne Schaden ertragen. Die Warmhausdicotyledonen leiden dagegen am meisten; sie sind häufig ausgeprägte Sonnenpflanzen. Die Monocotyledonen sind weniger empfindlich. Wie weit bei diesen Verschiedenheiten der anatomische Bau der Blätter von Einfluss ist, scheint Verf. nicht in Erwägung gezogen zu haben.

Zum Schlusse bespricht Verf. die möglicherweise zu ergreifenden Gegenmaassregeln. Das fehlende Sonnenlicht durch electrisches zu ersetzen, dürfte sich der Kosten wegen nur schwer durchführen lassen; es kann sich daher im Ganzen nur darum handeln, die Wirkung der Giftstoffe zu beseitigen. Bei nicht zu lange andauernden Nebeln ist das Hinüberbreiten von Packleinewand (Canevas) über die Gewächshäuser bis zu einem gewissen Grade geeignet, das Eindringen der Russtheile zu verhindern. Empfehlenswerther ist die Anlage der von Herrn Ch. Toope erfundenen Nebelvernichter (Fog-Annihilator) in den Gewächshäusern. Die Vorrichtung besteht aus Ventilatoren, die ein Ansaugen der Luft bewirken, und aus Kästen mit Holzkohle, durch die die Luft streicht, ehe sie in die Häuser eintritt, und in denen sie durch die absorbirenden Eigenschaften der Kohle gereinigt wird. Nach angestellten Versuchen scheint die Einrichtung gute Resultate zu liefern. Ausserdem empfiehlt Verf. das in Kew erprobte und auch von Thyselton-Dyer empfohlene Verfahren, bei Nebel und bei kaltem Wetter die Temperatur in den Gewächshäusern thunlichst niedrig zu halten.

Eine ausführlichere Darstellung des Gegenstandes, die auch von Abbildungen begleitet sein wird, stellt Verf. in Aussicht.

Klebahn.

Huber, Jacques, Contributions à la connaissance des Chaetophorées épiphytes et endophytes et de leurs affinités.

(Ann. des Scienc. nat., 7. Série, Tome 16, p. 265 bis 359. Mit Tafel VIII—XVIII.)

Die der Universität Basel als Inauguraldissertation vorgelegte Arbeit bringt eine Reihe werthvoller, durch treffliche Abbildungen erläuterter Einzeluntersuchungen über die epiphytischen und die endophytischen Chaetophoraceen. Neu aufgestellt sind zwei Gattungen, *Gonatoblaste* (*rostrata*) und *Chaetosiphon* (*moniliformis*), sowie sechs Arten, *Ochlochaete ferox*, *lentiformis*, *Endoderma perforans*, *leptochaete*, *Jadinianum*, *Phaeophila divaricata*, während hinsichtlich *Endoclonium*, *Aphanochaete* (*Herposteiron*), *Pringsheimia*, *Ulvella*, *Chaetopeltis*, *Chaetonema*, *Acrochaete*, *Bolbocoleon*, *Endoderma*, *Blastophysa* theils neue Beobachtungen, theils Erörterungen zur Klärung der Verwandtschaftsverhältnisse mitgetheilt werden. Etwas zweifelhaft erscheint die systematische Stellung der Gattungen *Blastophysa* und *Chaetosiphon*, *Pringsheimia* und *Ulvella*. *Blastophysa* und *Chaetosiphon* können als Tribus »*Chaetosiphoneae*« an die Grenze zwischen Chaetophoraceen und Siphonocladiaceen gestellt werden, *Pringsheimia* ist besser, *Ulvella* wenigstens ebensogut bei den Chaetophoraceen unterzubringen, wie bei den Ulvaceen. Die Eintheilung der genannten Algen in zwei Reihen, die eine die wesentlich epiphytisch lebenden, die andere die endophytischen umfassend, lässt sich ziemlich genau durchführen. Bei den

epiphytischen Chaetophoraceen ist der »Befestigungsthallus« (thalle fixateur) *dorsiventral* gebaut. Er ist entweder *wenig verzweigt* und giebt nach aufwärts als »freier Thallus« Zweige oder vielzellige Haare[1]) ab (*Endoclonium-Stigeoclonium*) oder nur einzellige Haare (*Aphanochaete*), oder er ist so *stark verzweigt*, dass er *Scheiben* bildet und ist dann oberseits mit echten Borsten[1]) (*Ochlochaete*, wahrscheinlich auch *Pringsheimia*) oder nur mit Schleimborsten (*Chaetopeltis*) versehen, oder Borsten fehlen überhaupt (*Ulvella*). Bei den *endophytischen* Chaetophoraceen ist der »Befestigungsthallus« nicht dorsiventral gebaut. Er kann Zweige tragen, die sich ihm ähnlich verhalten, und ausserdem solche, die nach der Aussenseite des Substrats hin gerichtet sind (»freier Thallus«), kürzere angeschwollene Zellen haben und Haarbildungen tragen oder durch solche ersetzt werden. *Chaetonema* hat kurze Zweige, die in einzellige Haare übergehen oder durch solche ersetzt werden, *Acrochaete* und *Bolbocoleon* haben kurze Zweige, die in Borsten übergehen oder durch solche ersetzt werden, bei *Phaeophila* ist der gesammte »freie Thallus« zu Borsten reducirt. *Gonatoblaste* ist *Aphanochaete* in der Gestalt und im Besitze der einzelligen Haare sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch die endophytische Lebensweise (in der Gallert von *Zygnema*) und durch die Keimung. Die Gattung *Endoderma* zerlegt Verf. in zwei Sectionen, in der Section *Ectochaete* (*E. leptochaete*, *E. Jadinianum*, *E. endophytum* = *Bolbocoleon endophytum* Möb.) besteht der »freie Thallus« aus Borsten, in der Section *Entocladia* (*E. perforans*, *E. viridis* = *Entocladia viridis* Reinke, *E. Wittrockii* = *Entocladia Wittrockii* Wille, *E. gracile* = *Periplegmatium gracile* Hansgirg) fehlen diese. Auch *Blastophysa* und *Chaetosiphon* bilden Borsten; die Eigenschaften, durch welche diese beiden Gattungen sich den endophytischen Chaetophoraceen nähern, scheinen indessen mehr von der Beschaffenheit des Substrats als von den Algen selbst abhängig zu sein.

Von den Bestandtheilen der Zellen hat Verf. besonders den Chromatophoren seine Aufmerksamkeit zugewandt, die eine ziemliche Mannigfaltigkeit zeigen. Was die Vermehrung dieser Algen betrifft, so hat Verf. bei den Gattungen *Ochlochaete*, *Gonatoblaste*, *Acrochaete*, *Bolbocoleon*, *Blastophysa* und *Chaetosiphon* Schwärmsporen beobachtet; bei *Endoclonium*, *Aphanochaete*, *Pringsheimia*, *Chaetopeltis*, *Chaetonema*, *Endoderma* und *Phaeophila* waren dieselben bereits bekannt. Die Süsswasserformen bilden im allgemeinen wenige (1—4), die marinen Formen viele (8—32 und mehr) Schwärmsporen in einer Zelle. Bei der Keimung setzt sich die Schwärmspore mit der Spitze an; die der *epiphytischen* Algen wächst dann seitlich, senkrecht zur Längsachse der Spore, nach einer, zwei oder mehreren Richtungen aus, die der *endophytischen* wächst dagegen in der Achsenrichtung, und zwar anfangs ausschliesslich nach dem Vorderende zu, aus. Copulation beweglicher Isogameten scheint bei *Endoderma leptochaete* und bei *Acrochaete* vorhanden zu sein; bei *Endoclonium*, *Chaetopeltis*, *Pringsheimia*, *Endoderma* und *Phaeophila* kennt man dieselbe bereits.

Auf weitere Einzelheiten kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden; nur folgendes sei noch hervorgehoben. Einige *Endoclonium*formen dürften sich nach Verf. bei künftigen Untersuchungen als Entwickelungsstadien von *Stigeoclonium* herausstellen. Die Gattungen *Herposteiron* Näg., *Aphanochaete* A. Braun, *Aphanochaete* Berth. sind nach Untersuchungen an Originalmaterial und unpublicirten Aufzeichnungen identisch.[1]) Ueber die vorläufig nur historischen Werth beanspruchenden Arten *Herposteiron confervicola* Näg. mscr., *H. repens* Näg. mscr., *H. Braunii* Näg. mscr. = *Aphanochaete repens* A. Br., *H. Bertholdii* Hub. nov. nom. = *Aphanochaete* Berth., bemerkt Verf.: »En général on peut dire que les descriptions des auteurs tendent à éloigner les espèces les unes des autres, tandis que l'examen des échantillons authentiques nous amène plutôt à les rapproches.« Da ungenügend charakterisirte Arten der klaren Erkenntniss nur schaden, scheint es mir am richtigsten, vorläufig nur eine Art, *Aphanochaete repens* A. Br., anzuerkennen, bei künftigen Untersuchungen aber die etwa nöthige Unterscheidung mehrerer Arten im Auge zu behalten. — Die Alge, die *Hansgirg* *Ulvella Lens* nennt, ist mit *Ulvella Lens* Cronau nicht identisch. Die beiden *Chaetopeltis*arten (*minor* und *orbicularis*) dürften vereinigt, *Phaeophila Floridearum* dagegen in mehrere Arten aufgelöst werden müssen.

Klebahn.

---

[1]) Die Haarbildungen der Algen betrachtet Verf. als rückgebildete Zweige. Er unterscheidet zellig abgegliederte Haarbildungen oder »Haare« (poils, pila), und zwar einzellige (*Aphanochaete*) und mehrzellige (*Chaetophora*), und Haarbildungen, deren Lumen mit dem Lumen der Zelle correspondirt, oder »Borsten« (soies, setae). Letztere können mit einer Scheide versehen (*Coleochaete*) oder scheidenlos sein (*Endoderma*, *Acrochaete* etc.). Als letztes Stadium der Rückbildung schliessen sich daran die Schleimhaare von *Chaetopeltis*.

[1]) Verf. hat dieser Gattung im Text den Namen *Herposteiron* Näg. beigelegt, in einer Fussnote sich jedoch der von mir an einer andern Stelle (Pringsheim's Jahrbücher XXV, p. 278 ff.) begründeten Anschauung angeschlossen, dass wegen der fehlerhaften und irreleitenden Diagnose Nägeli's der Name *Aphanochaete* A. Braun beizubehalten sei.

Lilienfeld, Leon, Ueber die Wahlverwandtschaft der Zellelemente zu gewissen Farbstoffen.

(Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin. Jahrg. 1892—1893. Nr. II. 5 S.)

Verf. versucht es, das verschiedenartige Verhalten von Zellkern und Protoplasma gegen Farbstoffgemische, wie sie namentlich von Auerbach verwendet worden sind, chemisch zu erklären. Er weist nach, dass Nucleinsäuren verschiedener Herkunft aus Farbstoffgemischen denselben Farbstoff wie die Kerngerüste aufnehmen, während reine Eiweissstoffe hinsichtlich der Farbstoffaufnahme sich ähnlich verhalten wie das Zellplasma. Stets nehmen die Nucleinsubstanzen des Zellkernes den basischen, die Eiweisskörper des Zellleibs den sauren Farbstoff des verwendeten Gemisches auf. Hat man einen blauen basischen und einen rothen sauren Farbstoff gemischt, so färbt sich in der Mischung das Kerngerüst blau, das Zellprotoplasma roth[1]), umgekehrt aber vertheilen sich die Farben, wenn ein rother basischer mit einem sauren grünen Farbstoff gemischt worden ist.

Nahe liegt es, nach Verf. bei der Färbung der Nucleinsäure mit basischen Farbstoffen an eine Salzbildung zu denken.

Hinsichtlich der Farbentöne, welche verschiedenartige Eiweiss-Nucleinverbindungen annehmen können, ist das Original zu vergleichen.

E. Zacharias.

[1]) Mit den stärksten Vergrösserungen erkennt man »in eine rothe Zwischensubstanz eingebettete Körnchen oder Streifen, welche mit dem Ton der ganzen Mischung tingirt sind«. Sie bestehen nach Verf. aus »phosphorarmem Nucleoalbumin«.

Tavel, F. v., Bemerkungen über den Wirthwechsel der Rostpilze.

(Berichte der schweizerischen botanischen Gesellsch. Heft 3, 1893. S. 97—107.)

Wenn auch einige Gruppen der heteröcischen Rostpilze bei der Auswahl ihrer Nährpflanzen sich auf ganz bestimmte Pflanzenfamilien oder gar Gattungen beschränken, wie die Gymnosporangien, deren eine Generation auf *Juniperus*arten lebt, während die andere Pomaceen befällt, so ist doch in weitaus den meisten Fällen, wenigstens hinsichtlich der einen Generation (z. B. Aecidien der grasbewohnenden Puccinien) keinerlei derartige Regelmässigkeit zu finden. Dagegen kann wohl kein Zweifel bestehen, dass die beiderlei Nährpflanzen, wenigstens in Gegenden, wo sie von heteröcischen Rostpilzen bewohnt sind, ein benachbartes Vorkommen zeigen müssen. Nur solche Rostpilze, die eine besonders massenhafte Ausbildung und leichte Verbreitbarkeit der Sporen besitzen und vielleicht noch obendrein durch Pereniren der einen Generation gegen Ausrottung geschützt sind (*Peridermium*), dürften davon mitunter eine Ausnahme machen. In zahlreichen Fällen jedoch kann man erwarten, beide Generationen innerhalb eines engen Verbreitungsgebietes vergesellschaftet zu finden.

Diesen Gedanken, der insofern nicht gerade neu ist, als die Entdeckung der meisten Fälle von Heteröcie durch die sorgfältige Beobachtung des Nebeneinanderauftretens der verschiedenen Rostpilzgenerationen veranlasst ist, hat Verf. auf die von Stebler und Schroeter (Landw. Jahrbuch der Schweiz. Bern 1892) aufgestellten schweizerischen Wiesentypen angewandt. Er kommt zu dem Ergebniss, dass eine grössere Anzahl von heteröcischen Rostpilzen ihre beiderlei Nährwirthe unter den Charakter- oder Begleitpflanzen dieser Wiesentypen findet. Auf der »Burstwiese« (Hauptvertreter *Bromus erectus*) wachsen u. a. die Nährpflanzen von *Uromyces Pisi* (Pers.), *U. striatus* Schroet., *Puccinia obscura* Schroet., auf der »Blaugrashalde« (*Sesleria coerulea*) die der *Puccinia Sesleriae* Reich., auf dem »Polsterseggenrasen« (*Carex firma*) die der *Puccinia firma* Dietel. Besonders reich an Rostpilzen ist die meist sumpfige »Besenriedwiese« (*Molinia coerulea*). Hier finden sich ausser *Puccinia Moliniae* Tul. auch *Melampsora repentis* Plowr., *Puccinia dioicae* Magnus und *P. paludosa* Plowr. in beiden Generationen. Der »Hochmoorrasen« beherbergt *Puccinia Eriophori* Thüm. und *P. limosa* Magnus. Ein etwas anderes Verhalten zeigt das »Röhricht« (*Phragmites communis*). Die Nährpflanzen der Aecidien der drei bekannten *Phragmites*puccinien (*P. Phragmitis* Schum., *P. Trailii* Plowr. und *F. Magnusiana* Körn.) finden sich zwar nicht im Röhricht selbst, fehlen aber wohl nie auf dem stets an dasselbe grenzenden Lande. Auf der Wasserseite wächst dagegen häufig, wie Ref. hinzufügen möchte, *Limnantemum nymphaeoides*, das das Aecidium der *Puccinia Scirpi* D. C. (auf *Scirpus lacustris*) trägt. Neben diesen auf ganz bestimmten Vegetationstypen verbreiteten Rostpilzen sind Ubiquisten zu unterscheiden, deren Nährpflanzen sich überall finden.

Die Ausführungen des Verf. sind als ein Beitrag zur Erklärung der Erscheinung der Heteröcie sehr beachtenswerth und gewiss auch auf andere Verhältnisse übertragbar. Trotzdem ist darauf hinzuweisen, dass es auch Fälle geben kann, in denen zwei im allgemeinen nur zufällig benachbart wachsende Pflanzen von den beiden Generationen eines Rostpilzes bewohnt werden. Ein solches Beispiel dürfte *Coleosporium Tussilaginis* (Pers.) sein,

denn der Huflattich zählt wohl schwerlich zu den Pflanzen, die einen regelmässigen oder häufigen Begleiter der Kiefer darstellen. Hier sind andere Verhältnisse heranzuziehen, und es ist schon oben auf die grosse Verbreitbarkeit der *Peridermium*sporen hingewiesen worden. Bei der Verallgemeinerung ist daher Vorsicht zu empfehlen. Man wird aber vielleicht nicht sehr fehlgehen, wenn man die Gedanken des Verf. als im allgemeinen für diejenigen Rostpilze zutreffend betrachtet, welche wegen der Grösse oder des Vorkommens der Nährpflanzen, wegen geringerer Entwickelung der Uredosporen oder aus andern Gründen einer ausgiebigen Verbreitung durch den Wind nicht unterliegen.

Klebahn.

Wiesner, J., Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete. I. Orientirende Versuche über den Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf den Gestaltungsprocess der Pflanzen.

(K. K. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Sitzg. math. naturw. Cl. 18. Mai 1893. Jahrg. 1893. Nr. 14.)

1) Die Bunsen-Roscoe'sche Methode, mittelst photographischen Normalpapiers die sogenannte chemische Lichtintensität des Tageslichtes zu bestimmen, kann mit Vortheil benützt werden, um den Gestaltungsprocess der Pflanzenorgane in seiner Abhängigkeit von der Lichtintensität zu verfolgen.

2) Im Allgemeinen nimmt mit steigender Lichtintensität das Stengelwachsthum ab, und das Wachsthum der Blätter schreitet mit zunehmender Lichtintensität nur bis zu einer bestimmten Grenze fort, um dann auf einen stationären Werth zu sinken.

Doch giebt es Blätter, die sich dem Lichte gegenüber wie Stengel verhalten, und wie es scheint auch umgekehrt; jedenfalls ist der physiologische Unterschied zwischen Blättern und Stengeln geringer als bisher angenommen wurde.

3) In der Krone belaubter Bäume nimmt die chemische Intensität des Lichtes von aussen nach innen rasch ab. Da chemisch wirksames Licht von sehr geringer Intensität zur normalen Entfaltung der Knospen nicht ausreicht, so wird es verständlich, dass die wintergrünen Gewächse ihre Knospen in die Peripherie der Krone verlegen müssen, während die sommergrünen Bäume auch in der Tiefe der Krone Knospen zur Ausbildung bringen können, da der entlaubte oder im Beginne der Belaubung befindliche Baum genügend starkes chemisches Licht zu den sich entfaltenden Knospen zutreten lässt.

Die lichtbedürftige Kraut- und Strauchvegetation des Waldes muss aus gleichem Grunde vor der Belaubung der Bäume zur Laubentwickelung gelangen.

5) Der normale Habitus der Sonnenpflanzen geht schon bei relativ hohen chemischen Lichtintensitäten verloren. So beginnt *Sempervivum tectorum* schon bei einem mittleren Tagesmaximum von 0,04 (bezogen auf die Bunsen-Roscoe'sche Einheit) zu etioliren.

6) Zum Hervorbrechen der Würzelchen von *Viscum album* ist ein stärkeres Licht als zu dessen Weiterentwickelung erforderlich.

7) Die Blattgrösse einer Pflanze ist unter sonst gleichen Verhältnissen einerseits von dem Grade der Luftfeuchtigkeit, andererseits von der chemischen Lichtintensität abhängig.

8) Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit ist bei sehr reactionsfähigen Pflanzenorganen durch eine Lichtintensität gegeben, welche Bruchtheile von Millionsteln der Bunsen-Roscoe'schen Einheit beträgt. Dieselbe liegt beispielsweise für etiolirte Keimstengel der Wicke (*Vicia sativa*) noch unter dem zehnmillionsten Theil der genannten Einheit.

Reinheimer, A., Leitfaden der Botanik. Für die unteren Klassen höherer Lehranstalten. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsbuchhandlung. gr. 8. 96 S. m. 120 in den Text gedruckten Abbildungen.

Das Buch enthält systematisch geordnete und durch Holzschnitte illustrirte Einzelbeschreibungen häufigerer Pflanzen aus dem ganzen Gewächsreich, so dass also die Schüler der unteren Klassen Pflanzen wie *Penicillium* und *Zygnema* kennen lernen, die einigermaassen genau nur mit dem Mikroskop beobachtet werden können. Dann folgt ein Abriss über die Gestaltungslehre, in der u. a. den sämmtlichen Beeren einer Weintraube der Charakter einer Sammelfrucht, dem Apfelfleisch der eines Kelches zugesprochen wird. Ein kurzer Abschnitt über Systematik, eine Uebersicht der beschriebenen Gattungen und Familien nach dem natürlichen System und ein Anhang über Anlegung eines Herbariums bilden den Schluss des Buches, welches wohl nicht gerade schädlich, aber auch kaum nützlich wirken wird. Es ist eben ein Fabrikat wie viele bereits vorhandene.

Kienitz-Gerloff.

Personalnachrichten.

Professor Dr. P. Sorauer in Proskau hat am 1. October d. J. die Leitung der dortigen pflanzenphysiologischen Versuchsstation niedergelegt.

An seine Stelle ist Dr. Rudolf Aderhold, bisher erster Assistent an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation in Geisenheim, berufen worden.

Für Dr. Aderhold ist Dr. F. Krüger am 1. October als Assistent in Geisenheim eingetreten.

Inhaltsangaben.

Flora. Bd. 77. Heft 4. J. Sachs, Physiologische Notizen VII. — A. Möller, Ueber eine Thelephoree, welche die Hymenolichenen *Cora*, *Dichyonema* und *Landatea* bildet. — G. Ruge, Beiträge zur Kenntniss der Vegetationsorgane der Lebermoose (1 Taf.). — H. Schenk, Ueber den Einfluss von Torsionen und Biegungen auf das Dickenwachsthum einiger Lianenstämme (2 Taf.). — L. Koch, Mikrotechnische Mittheilungen. — F. Noll, Vorlesungsnotiz zur Biologie der Succulenten. — Id., Eine neue Methode der Untersuchung auf Epinastie.

Forstlich - naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1893. II. Jahrg. September. 9. Heft. A. F. W. Schimper, Die Gebirgswälder Java's. — R. Hartig, Ueberblick über die Folgen des Nonnenfrasses für die Gesundheit der Fichte. — Id., *Septoria parasitica* in älteren Fichtenbeständen. — von Oppen, Bewurzelung eines vom Stamm getrennten Fichtenzweiges.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Juli. J. Wiesner, Versuch einer Bestimmung der unteren Grenzen der heliotropischen Empfindlichkeit nebst Bemerkungen zur Theorie des Heliotropismus. — R. von Wettstein, Ueber Pflanzen der österreichisch-ungarischen Monarchie. — H. Zukal, Mykologische Mittheilungen (1 Taf.). — H. Franzé, Ueber einige niedere Algenformen.

Botanical Gazette. 20. June. D. Smith, Undescribed Plants from Guatemala. — H. True, Development of the Caryopsis. — G. Atkinson, Biology of organism causing leguminous tubercles. — L. Robinson and E. Seaton, *Allium Hendersoni* and *Calochortis ciliatus* sp. n.

Gardener's Chronicle. 24. June. *Coelogyne Clarkei* Kränzlin sp. n. — **1. July.** P. Oliver, Pierre Poirere. — **8. July.** C. Cooke, Anthracnose of the vine. — **15. July.** *Epidendrum Wendlandianum* Kränzlin sp. n. — **22. July.** *Aglaonema rotundum* E. Br., *Caladium venosum* E. Br.

The Botanical Magazine. Vol. 7. 10. June 1893. Nr. 76. R. Yatabe, *Eria luchuensis* sp. n. — T. Makino, Notes on Japanese Plants. — K. Sawada, Plants employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — J. Matsumura, An Enumeration of Japanese Vitaceae. — B. Yasui, A Glance at the Flora of Mimasaka. — S. Hori, Diseases of Japanese Agricultural Plants. — T. Makino, *Lespedeza stricta* and its variety. — Miscellaneous: Japanese *Dianthus*. — Production of Volatile Oils and their Situations. — Appendix: Analytical key to the Phanerogamous Plants.

The Journal of Botany. Vol. XXXI. Nr. 368. August 1893. H. Beddome, Scortechini's Malayan Ferns. — Id., Notes on Indian Ferns. — Edward S. Marshall, Some Plants observed in E. Scotland, July and August 1892. — A. Bennett, Some British Species of *Enanthe*. — L. Praeger, Notes on the Flora of Co. Armagh. — J. Britten, In Memory of Robert Holland. — Mr. J. G. Baker. — A. Clarke, First Records of British Flowering Plants. (cont.) — Short Notes: *Lathyrus tuberosus* Linn. — *Hippophae rhamnoides* in Somerset. — *Azolla caroliniana*. — Middlesex Plants. — *Ruppia spiralis* in W. Kent. — *Eriophorum gracile* in Dorset. — *Spiranthes Romanzoffiana* in Co. Londonderry. — *Juniperus intermedia* Schur. in Scotland. — *Dumontia filiformis* var.

The Journal of Mycology. 1893. Vol. VII. Nr. 3. B. T. Galloway, Experiments in the Treatment of Rusts affecting Wheat and other Cereals. — E. F. Smith, Additional Notes on Peach Rosette. — N. B. Pierce, Remedies for the Almond Disease caused by *Cercospora circumscissa* Sacc. — D. G. Fairchild, Experiments in preventing Leaf Diseases of Nursery Stock in Western New-York. — M. B. Waite, Experiments with Fungicides in the Removal of Lichens from Pear Trees. — J. F. James, Notes on Fossil Fungi. — J. B. Ellis, Descriptions of some new Species of Fungi. — R. Thaxter, Fungi described in recent Reports of the Connecticut Experiment Station. — S. M. Tracy, Descriptions of New Species of *Puccinia* and *Uromyces*.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. June. W. Bailey and F. Collins, Flora of Block Island. — F. Collins, Rhode Island Flora. — E. Jelliffe, Plants in Ridgewood Water Supply, Brooklyn. — D. Halsted, Identity of Anthracnose of Bean and Watermelon. — C. Porter, *Aster leyophyllus* sp. n.

Journal de Botanique. 16. Juin. C. Flahault, Alphonse de Candolle. — E. Belzung, Nature des Sphérocristaux des Euphorbes cactiformes. — E. Bonnet, Plantes de Tunisie. — N. Patouillard, Une forme radicicole de l'*Urocystis Anemones*. — **1—16. Juillet.** L. Guignard, Le développement de la graine. (cont.) — F. Jadin, *Dobinea* et *Podoon*. — H. Hua, *Mocquerysia* (n. g.) *multiflora* (Bixineae).

Boletim da sociedade broteriana. 1892. Bd. X. Fasc. 3 J. Daveau, Note sur quelques espèces de scrofulaire. — O. Hoffmann, Compostas da Africa portugueza. — Flora lusitanica exsiccata. Centuria XII.

Malpighia. Anno VII. Fasc. V—VI. R. F. Solla, Sopra alcune speciali cellule nel Carubbo. (Con Tav. IV.) — Paolo Pero, Le Diatomee dell'Adda e di altre acque dei dintorni di Sondrio. — A. Baldacci, Altre notizie intorno alla Flora del Montenegro. II. — Paolo Peola, Sopra una Palma fossile del Piemonte. (Con. Tav. V.) — U. Brizi, Bryophytae abyssinicae a Cl. Prof. O. Penzig collectae. — Addenda ad Floram italicam. — Biagio Longo, Prima contribuzione alla Flora della Valle del Lao.

Notarisia. Nr. 3. P. Pero, Di alcuni fenomeni biologici delle diatomee.

Neue Litteratur.

Bay, J. Ch., A Plea for a Fair Valuation of Experimental Physiology in Biological Courses. (Science 1893. July.)

Britten, J., and G. S. Boulger, A Biographical Index of British and Irish Botanists. London, West, Newman & Co. 1893. 8 vo. 15 S.

Burchard, O., Mittheilungen aus dem botanischen Laboratorium m. Samen-Prüfungsanstalt v. O. B. in Hamburg. Nr. III. Hamburg, W. Mauke Söhne. gr. 8. 20 S.

Burkitt, J. H., On the Flora of Gloucestershire. 8vo. 10 p.

Debray, F., Liste des Algues marines et d'eau douce récoltées jusqu'à ce jour en Algérie. (Bulletin Scientif. de la France et de la Belgique. T. XXV. Juin 1893.)

Dunn, S. T., Flora of South-west Surrey: including Leatherhead Dorking, Guildford, Godalming, Farnham and Haslemere. London, West, Newman & Co. 1893. 8vo. 106 p.

Errera, L., Sur le »pain du ciel« provenant du Diarbékir. (Extrait du Bulletin de l'Académie Royale de Belgique. 1893. 3. Série. T. 26. Nr. 7.)

Ettinghausen, C. v., Ueber neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Steiermarks. Sonderdr. Wien, F. Tempsky. 4. 32 S. m. 2 Taf.

Fielding, C. H., Memories of Malling and its Valley: with a Fauna and Flora of Kent. West-Malling, Kent, Oliver. 8 vo. 291 p.

Foster, M., Bulbous Irises. 8. 85 p. 58 woodcuts. (Published by the Royal Horticultural society.)

Hansgirg, A., Physiologische und phycophytologische Untersuchungen. Prag, Isak Taussig's Buchh. gr. 4. 286 S. m. 3 Taf.

Jahresbericht üb. die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bacterien, Pilze und Protozoën. Unter Mitwirkg. v. Fachgenossen bearb. u. hrsg. v. P. Baumgarten. 7. Jahrgang. 1891. Braunschweig, Harald Bruhn. gr. 8. 11 und 919 S. m. 1 Taf.

Jarchow, H. N., Forest Planting: a Treatise on the Care of Timber-Lands etc. Illustrated. Cr. 8vo. London, Paul.

Kissling, R., Der Tabak im Lichte der neuesten naturwissenschaftlichen Forschungen. Kurzgefasstes Handbuch der Tabakkunde f. Tabakbauer, -Händler und -Fabrikanten, sowie für Aerzte u. Chemiker. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 278 S. m. 86 Abb.

Knuth, Paul, Vergleichende Beobachtungen über den Insectenbesuch an Pflanzen der Sylter Haide und der schleswigschen Festlandshaide. (Overgedrukt uit Botanisch Jaarboek uitgegeven door het Kruitkundig Genootschap Dodonaea te Gent. IV. Jaargang 1892.)

—— Blumen und Insecten auf d. nordfriesischen Inseln. Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 8. 8 und 207 S. m. 33 Holzschn. in 110 Einzelabbild.

—— Blüthenbiologische Beobachtungen auf der Insel Capri (Dodonaea V, 1893.)

Krüger, Fr., *Phoma Betae* (Frank) als einer der Erreger von Wurzelbrand der Rübenpflanze. Zeitschr. d. Ver. für Rübenzuckerindustrie. Juli 1893.

Massee, G., British Fungus Flora. A Classified Textbook of Mycology. (3 vols.) Vol. 2. London, Bell & S. 8vo. 456 p.

Mills, Frederick, Wm., An Introduction to the Study of the Diatomaceae. London, Iliffe & Son. 1893. 11 and 243 p. with 6 fig. of apparatus.

Molisch, H., Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen. Sonderdruck. Wien, F. Tempsky. 8. 22 S.

Nisbet, J., British Forest Trees and their sylvicultural characteristics and treatment. London, Macmillan & Co. 8. 352 p.

Oltmanns, F., Notizen üb. die Algenflora bei Warnemünde. (Aus: »Archiv d. Freunde d. Naturgesch. in Meckl.). Güstrow. gr. 8. 12 S.

—— das Rostocker Universitätsherbarium. (Aus: Archiv d. Freunde d. Naturgesch. in Meckl.) Güstrow. gr. 8. 18 S.

Philippi, R. A., Analogien zwischen der chilenischen u. europäischen Flora. Wann ist die Cordillere zwischen Chile und Argentinien entstanden? Ueber *Phalaropus antarcticus* u. *Wilsoni*. (Aus: Verhandlgn. d. deutsch. wissenschaftl. Vereins zu Santiago.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 17 S. m. 2 farb. Taf.

Prantl, K., An Elementary Text-book of Botany. Edited by S. H. Vines. London, Sonnenschein. 5th edit. 8vo. 340 p.

Prodromus Florae Batavae. Vol. II. Pars I. (Plantae cellulares. Musci frondosi et Hepaticae.) Editio altera. Nieuwe Lijst der Nederlandsche Blad- en Levermossen, uitgegeven door de Nederlandsche Botanische Vereeniging. Nijmegen, Macdonald. 1893.

Reiche, K., Ueber polster- und deckenförmig wachs. Pflanzen. (Aus Verhandlgn. der deutschen wissensch. Vereins zu Santiago.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 14 S.

Schenck, H., Ueber Jugendformen von Gymnospermen, speciell von *Larix europaea* DC. (Sep.-Abdr. aus den Sitzungsberichten der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1893.)

Semler, H., Die tropische Agricultur. Ein Handbuch f. Pflanzer und Kaufleute. 4. Bd. 2. Hälfte. (Schluss.) Wismar, Hinstorff'sche Hofbuchh. gr. 8. 14 u. 488 S.

Vries, H. de, Over Verdoubbeling van Phyllopodiën. (Botanisch Jaarboek uitgegeven door het kruidkundig genootschap Dodonaea te Gent. 1893.)

Wiesner, J., Photometr. Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete. I. Abhandlung: Orientirende Versuche über den Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf d. Gestaltungsprocess d. Pflanzenorgane. Sonderdruck. Wien, F. Tempsky. 8. 60 S.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 20. 16. October 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Besprechungen: Letellier, A., Essai de statique végétale. La racine considérée comme un corps pesant et flexible. — Gilson, E., La cristallisation de la cellulose et la composition chimique de la membrane cellulaire végétale. — Bourdeau, L., Conquête du monde végétal. — Krass, M., und Landois, H., Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. — Pohl, J., Elemente der landwirthschaftlichen Pflanzenphysiologie. — Inhaltsangaben. — Neue Litteratur. — Anzeigen.

Letellier, Augustin, Essai de statique végétale. La racine considérée comme un corps pesant et flexible. Caen 1893. gr. 4. 94 S.

(Extrait des Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. XVII. Vol. 2 fasc.)

Der Ausdruck »Geotropismus« erinnert den Verf. an die bekannten Worte des Mephistopheles: »Wo Begriffe fehlen, da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein«. Er sucht also dem Wesen der geotropischen Erscheinungen auf experimentellem Wege näher zu treten. Indem er abgeschnittene Spitzen von Haupt- und Nebenwurzeln in einer Salzlösung von geeigneter Concentration in das hydrostatische Gleichgewicht bringt, findet er, dass sie dort stets dieselbe Lage annehmen, die sie auch im Boden resp. (z. B. bei Mistelwurzeln) in der Luft haben, während Stengelknospen stets aufrecht stehen. Aus diesen grundlegenden Versuchen leitet er folgendes Gesetz ab, welches er das »Gesetz der Richtung« nennt: »Die Richtung, die die junge Wurzel unter natürlichen Verhältnissen einschlägt, ist diejenige, welche ihrer stabilen hydrostatischen Gleichgewichtslage entspricht.«

Hieraus folgen ebenso wie aus den Versuchen drei Sätze: 1. Bei den unter natürlichen Verhältnissen abwärts wachsenden Wurzeln liegt der Schwerpunkt unterhalb des mathematischen Mittelpunktes (scil. der Gipfelkrümmung). 2. Bei den unter natürlichen Verhältnissen aufwärts wachsenden Wurzeln liegt er oberhalb, d. h. weiter entfernt von der Haube, als der mathematische Mittelpunkt. 3. Bei den nach beliebigen Richtungen wachsenden Nebenwurzeln liegen die beiden Punkte einander sehr nahe, das Gleichgewicht ist daher indifferent und die Lage der Wurzel somit mehr oder minder vom Zufall abhängig. Nachdem Verf. sodann die Ergebnisse von specifischen Gewichtsbestimmungen verschiedener Wurzeletagen mitgetheilt hat, wirft er die Frage auf, ob die erwähnte Schwerpunktslage auf der Vertheilung des Protoplasmas in der lebenden Zelle beruht. Sie muss verneinend beantwortet werden, denn wenn man junge Wurzeln, welche infolge der Lage des Samens zuerst aufwärts wachsen mussten und noch nicht lang genug waren, um sich zu krümmen, oder wenn man aus Wurzeln, die in einer Glasröhre gezwungen wurden aufwärts zu wachsen, den Theil zwischen Haube und Haaren in Salzwasser bringt, so schwimmen diese mit abwärts gerichtetem unteren Ende ganz als ob die Wurzeln in natürlicher Lage gewachsen wären. Die Schwere ist also ohne Einfluss auf die Vertheilung des Plasmas während der kurzen Zeit, welche zwischen der Bildung der Zellen und ihrer Sonderung in Gewebe verläuft. Ebensowenig ist die Centrifugalkraft von Einfluss. Die Bestimmungen des Elasticitätskoëfficienten in verschiedenen Etagen von Bohnenhauptwurzeln ergeben, dass ihre Krümmungen immer an dem Punkte des geringsten Krümmungswiderstandes, nämlich zwischen dem 9. und 10. mm von der Spitze erfolgen, während das geringste specifische Gewicht am 13. mm liegt. Bei Nebenwurzeln erfolgt hingegen die Krümmung in der Spitze selbst. Aus diesen Versuchen ergiebt sich das »Gesetz der Krümmung«: »Die Wurzel krümmt sich immer, wenn man sie aus ihrer natürlichen Lage bringt, an einem bestimmten Punkte, dessen Lage von der Ordnung der Wurzel abhängt und welcher den geringsten Biegungswiderstand leistet.

Im zweiten Theile seiner Schrift sucht Verf. zunächst nach einer Erklärung der hydrostatischen Gleichgewichtslage. Zwei Hypothesen bieten sich dar. Es könnte bei abwärts wachsenden Wurzeln das Protoplasma am Grunde jeder Zelle specifisch am schwersten sein. Hierfür spricht, dass der abwärts gekrümmte Theil einer anfänglich wagerecht

gewachsenen Bohnenwurzel in Salzwasser dieselbe Lage wie in der Luft behält und dass die obere Längshälfte dieses Theiles ein geringeres spec. Gewicht zeigt als die untere. Die Lage der absteigenden Wurzeln könnte aber auch auf höherem spec. Gewicht der Terminalzellen beruhen. Diese letztere Vermuthung wird durch die Erfahrung gestützt, dass die mit der Haube bekleidete Spitze einer Bohnenwurzel abgeschnitten in Salzwasser sofort untersinkt, während ältere Theile der Wurzel schwimmen. Demnach ist die Spitze specifisch schwerer und jeder Theil hat ein anderes spec. Gewicht als das ganze. Nun giebt es aber auch Wurzeln, welche im normalen Zustande aufwärts wachsen und zu diesen gehören die Nebenwurzeln der Palme *Fulchironia senegalensis*. Ihre 4 mm langen und Meristem enthaltenden Spitzen schwimmen in Salzwasser mit der Haube nach oben, 1 cm lange Spitzen hingegen mit der Haube nach unten. In diesen Wurzeln müsste der ersten Hypothese zufolge die Lage des Schwerpunktes und des mathematischen Mittelpunktes der Zellen derjenigen bei absteigenden Wurzeln entgegen gesetzt sein. Es lässt sich nun eine grössere Dichtigkeit des Plasmas im unteren Theil der Zellen nicht nachweisen, und wenn man beachtet, dass bei aufsteigenden Wurzeln die Spitze die Form einer Kugelkalotte, bei absteigenden hingegen die eines Kegels hat, so zeigt die mathematische Berechnung, dass die verschiedene hydrostatische Lage auch bei Zugrundelegung der zweiten Hypothese eben durch die Form der Spitze hinreichend erklärt wird.

Sucht man die gefundenen Gesetze auf die unter natürlichen Verhältnissen wachsenden Wurzeln anzuwenden, so ergiebt sich, dass diese mit den in hydrostatischer Lage befindlichen insofern nicht verglichen werden können, als sie keineswegs von einer dünnen Flüssigkeitsschicht umgeben sind. Hauptwurzeln, welche einmal vermöge des Gewichts ihrer Spitze abwärts gerichtet in die Erde eingedrungen sind, können jedoch hernach gar nicht anders als abwärts weiter wachsen. Sie verhalten sich ebenso wie ein zugespitztes Glasstäbchen, welches man in trockene oder feuchte Erde steckt und mit einem leichten Gewicht beschwert. Ein solches bohrt sich bei der geringsten Erschütterung um einige Hundertstel mm ein, und wenn es genügend weit eingedrungen ist, so können es selbst die stärksten Erschütterungen nicht mehr aus der senkrechten Lage ablenken, es wird dadurch nur seine Bewegung beschleunigt. Begegnet eine solche Wurzel einem Hinderniss, so schlägt sie nach dessen Umgehung vermöge des Gewichts der Spitze wieder die senkrechte Richtung ein, und die hervortretenden Nebenwurzeln befestigen sie jedesmal in der angenommenen Lage. Zieht man Bohnenwurzeln in Nährlösung und in der Dunkelheit, so hat sich nach einigen Tagen die Spitze der jungen Nebenwurzeln parabolisch leicht nach unten gekrümmt. Einen Monat später beobachtet man folgendes: Beinahe alle Nebenwurzeln, welche infolge der Lage der Hauptwurzel gezwungen sind aufwärts zu wachsen, thun dies sehr langsam und zeigen demnach auch nur eine Krümmung von wenigen mm Länge. Die Nebenwurzeln, welche an das Glas stossen, sind gerade geblieben, obwohl sie aufwärts wachsen mussten. Bei mehreren Wurzeln, bei denen die Krümmung die Haube nach unten geführt hat, ist ein schnelles Wachsthum in senkrecht absteigender Richtung erfolgt. Abgeschnittene Spitzen dieser Wurzeln sinken auf den Boden, aber die einen mit der Haube nach unten, andere umgekehrt, noch andere horizontal. Hieraus kann man schliessen: 1. Die Schwere wirkt auf die Nebenwurzeln auch dann, wenn sie ganz von Wasser umgeben sind. 2. Die Vertheilung des spec. Gewichts in diesen jungen Wurzeln folgt demselben Gesetz, wie wenn sie sich in Luft befinden. 3. Die Aufwärtsrichtung ihrer Spitze veranlasst eine Verlangsamung ihres Wachsthumes. 4. Die Nebenwurzeln krümmen sich dicht hinter der Spitze.

Auf Grund seiner Versuche polemisirt der Verf. gegen die Behauptung Pfeffer's, dass die Nebenwurzeln 1. Ordn. sich nur bis zu einem gewissen Grenzwinkel beugen, dessen Entstehung er dem Einfluss des bei den Pfeffer'schen Versuchen nicht ausgeschlossenen Lichtes zuschreibt. Bezüglich der Nebenwurzeln kommt er zu folgenden Schlussergebnissen: Da die Nebenwurzeln nur an der Spitze und in einer Länge, welche wenige mm nicht überschreitet, zu Krümmungen befähigt sind und dann durch secundäre Ursachen in der Erde befestigt werden, so wachsen sie zuerst in der wagerechten Lage, welche ihnen durch die Art ihres Ursprungs aus einer senkrechten Hauptwurzel indicirt wird, dann richten sie sich nach den ihnen begegnenden Hindernissen, nehmen aber schliesslich eine mehr und mehr geneigte Richtung an und wachsen schliesslich senkrecht abwärts. Die gegenseitige Lage des Schwerpunktes und des geometrischen Mittelpunktes bei ihnen hat ein indifferentes Gleichgewicht in der krümmungsfähigen Zone zur Folge und sie ist die Ursache, dass das geringste Hinderniss genügt, um den Wurzeln eine bestimmte Richtung zu geben. Die geringe Länge der nicht differenzirten Partie und ihre grosse Biegsamkeit erlauben ihnen plötzliche Richtungsänderungen, je nachdem der Boden mehr oder weniger beweglich ist. Schliesslich aber wachsen alle Nebenwurzeln unter dem Einfluss der

Schwere abwärts. Die aufsteigende Richtung der *Fulchironia*wurzeln erklärt sich durch ihren Ursprung auf der Oberseite von Nebenwurzeln, durch die geringe Länge ihrer krümmungsfähigen Region, den infolge der Abflachung grossen Durchmesser der Endkalotte, durch die Schnelligkeit, mit der secundäre Ursachen sie in ihrer aufsteigenden Richtung festhalten, und durch die Kürze ihrer Lebensdauer, welche sie keine grosse Länge erreichen lässt.

Am Schluss fasst Verf. seine Ansichten noch einmal in folgenden Worten zusammen: »Il n'est pas vrai de dire que la racine se dirige comme elle le fait parce que cela lui plaît ainsi: telle qu'elle est organisée, la racine n'a pas besoin de savoir où est le centre de la terre pour se diriger suivant la verticale. La racine pousse de haut en bas parce que la pesanteur l'y sollicite et parce que c'est là sa position d'équilibre stable. Si on l'écarte de sa direction habituelle elle y revient en se courbant sous l'action de son poids, en un point qui pour chaque ordre de racine est toujours le même parce que c'est toujours aussi celui où il est le plus facile de se fléchir.«

Will der Verf. überhaupt gegen den Begriff der Reizbarkeit, von der der Geotropismus doch nur ein Ausdruck ist, Front machen und die ganze Richtung der Wurzeln einzig aus ihren Schwerpunkts- und Elasticitätsverhältnissen erklären, oder will er nur gegen die Gehirnfunction der Wurzelspitze polemisiren und zeigen, dass die erwähnten Verhältnisse einen wesentlichen Einfluss auf die Richtung ausüben? Darüber bin ich nicht zu voller Klarheit gekommen. Im ersteren Falle würde seine Tendenz angreifbar sein, denn gegen die specifische Reizbarkeit hat er im Grunde nichts bewiesen. Unter allen Umständen bleiben seine Versuche und deren Ergebnisse sehr werthvoll.

Kienitz-Gerloff.

Gilson, E., La cristallisation de la cellulose et la composition chimique de la membrane cellulaire végétale. La Cellule, t. IX, 2. fasc., p. 397—441. Mit 1 Tafel. Lierre und Louvain 1893.

Die Ergebnisse der mikro- und makrochemischen Untersuchungen über die Bestandtheile der vegetabilischen Zellwand, die in der vorliegenden Arbeit mitgetheilt werden, sind von grossem Interesse und bedeuten einen wichtigen Fortschritt der Pflanzenanatomie.

Der Verf. hat vor allen Dingen festgestellt, dass die Cellulose ein chemisches Individuum ist, und dass sie zur Krystallisation gebracht werden kann; ausserdem macht er eine Reihe werthvoller Beobachtungen über andere in der Membran enthaltene Stoffe.

Cellulose löst sich in Alkalien und verdünnten Säuren auch beim Kochen nicht auf (oder höchstens in ganz geringen Mengen), sie ist in concentrirter Schwefelsäure, sowie in Kupferoxydammoniak löslich, mit Chlorzinkjod oder mit Jod und Schwefelsäure färbt sie sich blau, und zwar ist sie der einzige Bestandtheil der Membran, der die letztere Eigenschaft besitzt. Beim Hydratisiren mittelst Schwefelsäure liefert sie nur Dextrose.

Krystallisation der Cellulose erhält man nach den Angaben des Verf. auf folgende Weise: Man bringt nicht zu dünne Schnitte (sehr geeignet ist die Wurzel von *Beta vulgaris*), die durch vorsichtige Behandlung mit Kali oder Eau de Javelle vom protoplasmatischen Inhalte befreit sind, nach dem Auswaschen auf 5—12 Stunden in Kupferoxydammoniak in einem verschlossenen Gefässe, decantirt dann das Reagens ab und setzt Ammoniak zu, das man nach $^1/_2$ Stunde und darauf einige Male nach 10 Minuten erneuert, bis die Schnitte fast farblos sind; dann wäscht man mit destillirtem Wasser aus. Um die Krystalle deutlicher zu machen, färbt man hierauf mit Congoroth oder mit Chlorzinkjod.

Der Behandlung mit dem letzteren Reagens kann auch ein Auswaschen mit verdünnter Salz- oder Essigsäure vorangehen.

Die auf diese Weise erhaltenen Krystallisationen sind, falls schwache Ammoniaklösung verwendet wurde (5%), kleine Sphaerokrystalle, bei stärkerer Concentration des Ammoniaks gehen diese in grössere dendritische Bildungen über. Die Zellwände sind in den auf diese Weise hergestellten Präparaten ungefärbt und anscheinend unverändert, die Krystalle finden sich im Innern der unverletzten Zellen, selten in den Intercellularräumen, ein Beweis, dass die Celluloselösung nur langsam diffundirt und dass die Membran ausser der Cellulose noch andere Stoffe enthält. Um die Krystalle frei zu erhalten, macerirt man nach voraufgehender Färbung mit Congoroth 5—6 Stunden mit 2—3-procentiger Salzsäure, wobei sich die rothe Färbung in Blau umwandelt, und setzt dann nach dem Auswaschen mit Wasser seitlich am Deckglas Kali oder Ammoniak zu. Dann lösen sich die Membranen (Pektinstoffe, s. u.) auf, und die wieder roth gefärbten Krystalle werden frei.

Verf. hat das besprochene Verfahren bei so vielen Pflanzen ausgeführt, dass er zu dem Schlusse kommt, in allen Membranen, die sich mit Chlorzinkjod blau färben, sei krystallisirbare Cellulose enthalten. Nur die Pilze scheinen keine Cellulose zu besitzen. Dagegen wurde die Cellulose der Tu-

nicaten (*Phallusia mamillata*) als krystallisirbar und identisch mit der Pflanzencellulose erkannt.

Die enthaltenen Resultate wurden auf makrochemischem Wege controllirt. Dazu stellte Verf. die Cellulose aus dem pulverisirten Marke von Kohlstengeln dar und zwar durch successive Behandlung mit folgenden Reagentien: Kali $^1/_2$%; Kochen mit Schwefelsäure 2 %, 5 Stunden; Salpetersäure (Dichte 1,15) 12 Theile und Kaliumchlorat 0,8 Theile, 14 Tage; verdünntes Ammoniak, 1 Stunde bei 60°; nach jeder Behandlung Waschen mit Wasser; zuletzt Waschen mit Alcohol und Trocknen. So wird reine Cellulose erhalten, dieselbe lässt sich durch aufeinanderfolgende Behandlung mit Kupferoxydammoniak und Ammoniak vollständig in eine krystallinische Masse umwandeln. Krystallisationen aus der Lösung in Kupferoxydammoniak in einem Glasgefässe zu erhalten, gelingt auch, wenngleich auffällig schwerer; bisher konnten nur kleine Sphaerokrystalle erzeugt werden. Mittels Schwefelsäure lässt sich das erhaltene Product in Zucker umwandeln.

(Behandlung: 5 Theile H_2SO_4, 1,7 Theile H_2O, 24 Stunden; das 5—6fache Volumen Wasser hinzufügen, einige Stunden stehen lassen, dann filtriren; das Filtrat auf $2^1/_2$ % H_2SO_4 verdünnen und 6 Stunden kochen; mit $BaCO_3$ neutralisiren und im Wasserbad eindampfen.)

Die chemische Untersuchung dieses Zuckers ergab das schon erwähnte Resultat, dass derselbe nur aus Dextrose besteht; Galactose, Mannose, Lävulose und Pentosen fehlen in demselben. Die zum Nachweise dieser Verhältnisse ausgeführten Reactionen mögen im Originale nachgesehen werden.

Nach E. Schulze (Zeitschr. physiol. Chemie, XVI, 386) soll in einigen Pflanzen, besonders in den Kaffeebohnen, noch eine zweite Art von Cellulose enthalten sein, die beim Hydratisiren Dextrose und Mannose liefert, im Uebrigen aber alle Reactionen der Cellulose besitzt; Schulze nennt dieselbe Mannoso-Cellulose. Verf. hat dieselbe nach Schulze's Verfahren hergestellt.

(Entfetten mit Aether; Maceriren mit 0,25 % KOH, einige Stunden; Kochen mit 2 % H_2SO_4, 5 Stunden; Behandeln mit 2—3 % NH_3 bei 60°, 1 Stunde; nach jeder Behandlung Waschen mit Wasser; zuletzt Waschen mit Alcohol und Trocknen.)

Das Product hat alle Eigenschaften der Mannoso-Cellulose Schulze's, es lässt sich aber, in echte Cellulose und ein zweites Kohlenhydrat, das Verf. Paramannan nennt, zerlegen. Die Trennung wird folgendermaassen ausgeführt: 20 g Mannoso-Cellulose in 2 l Kupferoxydammoniak lösen, 400 cm^3 concentrirtes Ammoniak zusetzen, stark rühren,

12 Stunden verschlossen stehen lassen, decantiren; in die klare Flüssigkeit $^1/_4$ Stunde Kohlensäure einleiten, 2 Stunden stehen lassen, dann filtriren. Auf dem Filter bleibt echte Cellulose die durch Salzsäure gereinigt wird; die Lösung enthält das Paramannan. Man gewinnt es durch rasches Eindampfen zur Trockne im Wasserbade und Auswaschen mit sehr verdünnter Salzsäure. Das erhaltene weisse Pulver ist in Alkalien und verdünnten Säuren unlöslich, in Kupferoxydammoniak löslich, es färbt sich aber mit Chlorzinkjod oder mit Jod und Schwefelsäure nicht blau, und es liefert beim Hydratisiren nur Mannose, keine Dextrose.

Bei der Darstellung des Paramannans kommt es darauf an, die richtige Einwirkungsdauer der Kohlensäure zu treffen; bei zu kurzer Einwirkung erhält man das Paramannan durch Cellulose, bei zu langer die Cellulose durch Paramannan verunreinigt.

Beim langsamen Ausfällen aus der Kupferoxydammoniaklösung mittels Kohlensäure nimmt das Paramannan die Gestalt kleiner Sphaerokrystalle an, die meist sarcinaähnlich zu vieren vereinigt sind. Durch Elementaranalysen wurde die Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ gefunden.

Wenn es nach des Verf. Untersuchungen festzustehen scheint, dass es nur eine Cellulose giebt, so beweisen doch die Existenz des Paramannans, sowie die Beobachtungen bei der Krystallisation der Cellulose im Innern der Zellen, dass auch die nicht verholzten oder verkorkten Zellmembranen ausser der Cellulose noch andere Bestandtheile enthalten. Die chemischen Verhältnisse der Membranen nöthigen, 2 oder 3 Schichten in denselben zu unterscheiden, nämlich 1., die äusserste oder Mittellamelle (Aussenhaut), die im Gewebe den benachbarten Zellen gemeinsam ist, 2., die dieser innen anliegende Zwischenlamelle (lamelle intermédiaire) und gewöhnlich noch 3., die Innenlamelle (Innenhaut, Grenzhäutchen), die der letzteren innen anliegt und an das Zelllumen grenzt (vergl. den Bau der Korkzellen). Die Innenlamelle besteht stets aus Cellulose, wenigstens in den parenchymatischen Geweben, ob aber ausschliesslich aus Cellulose, ist schwer zu sagen, und sie liefert die Cellulosekrystalle im Innern der Zellen. Die Zwischenlamelle enthält häufig auch Cellulose, daneben aber gewöhnlich andere Substanzen; sie ist daher in chemischer Hinsicht besonders interessant. Die Mittellamelle ist nach ihrer chemischen Beschaffenheit noch wenig erforscht; gewöhnlich ist sie, wie bekannt, in Schulze'scher Macerationsflüssigkeit leicht, in conc. Chromsäurelösung schwieriger löslich, in Kupferoxydammoniak und meist in conc. Schwefelsäure unlöslich, sie färbt

sich mit Jodpräparaten braun und speichert Farbstoffe.

Eine wichtige Rolle spielen in der Zusammensetzung der Zellmembranen die Pectinstoffe, die sich dadurch auszeichnen, dass sie in Alkalien nach voraufgehender Behandlung mit verdünnten Säuren löslich sind und sich mit Methylenblau, Safranin und dergl. stark färben. Sie stehen wahrscheinlich den Gummiarten sehr nahe (die Metapectinsäure ist nach Scheibler mit der Arabinsäure identisch), beim Hydratisiren mittels Säuren liefern sie Galactose, Arabinose und vielleicht noch andere ähnliche Zuckerarten. In den parenchymatischen Geweben besteht gewöhnlich die Mittellamelle aus Pectinstoffen, aber auch die Zwischenlamelle enthält häufig derartige Substanzen. Die scheinbar unveränderten Membranreste von *Beta vulgaris*, die nach der Krystallisation der Cellulose zurückbleiben, bestehen, wie die oben erwähnte Auflösung in Ammoniak zeigt, aus einem Pectinkörper. Im Parenchym der Rübe von *Brassica oleracea caulo-rapa* sind zwei derartige Substanzen vorhanden. Die Mittellamelle wird von einem Pectinkörper gebildet, der Methylenblau stark speichert und nach der Krystallisation der Cellulose leicht aufzulösen ist, wenn man 12 Stunden mit verdünnter Essigsäure und dann mit sehr verdünntem Ammoniak behandelt. Bei diesem Verfahren bleibt der zweite Körper, der den Hauptbestandtheil der Zwischenlamelle bildet, zurück. Er färbt sich mit Methylenblau fast gar nicht und ist in Alkalien schwieriger löslich, er erfordert dazu die voraufgehende längere Einwirkung einer kräftigeren Säure (Salzsäure).

Besonders eigenthümliche, aber doch im Wesentlichen übereinstimmende Verhältnisse kommen in den Samen vor, von denen Verf. eine Anzahl untersuchte, um Genaueres über die sogenannten Reserve-Cellulosen zu ermitteln. Auch hier ist die Mittellamelle von den beiden andern verschieden, und die Innenlamelle besteht aus Cellulose, während die Zwischenlamelle sehr mannigfaltige Verhältnisse bietet. Entweder enthält sie Cellulose, dann aber stets daneben andere Stoffe, z. B. Paragalactan bei *Lupinus luteus*, eine mit Kupferoxydammoniak gelatinös werdende Substanz bei *Phytelephas macrocarpa*, eine mit Wasser aufquellende bei *Strychnos nux vomica*, oder sie besteht ganz aus anderen Stoffen, z. B. aus Amyloid und noch einem zweiten Körper bei *Tropaeolum majus*. Die »Reserve-Cellulosen« sind demnach Mischungen von Cellulose mit andern Kohlehydraten, ähnlich wie die »Mannoso-Cellulose«.

Ueberhaupt enthalten also die Zellmembranen des Parenchyms ausser der Cellulose eine ganze Reihe von Kohlehydraten, die die gemeinsame Eigenschaft haben, mit Chlorzinkjod sich nicht blau zu färben. Verf. schlägt vor, dieselben unter dem Namen Hemi-Cellulosen zusammen zu fassen. Dieser Name ist zuerst von E. Schulze für solche Membranbestandtheile gebraucht worden, die sich beim Kochen in verdünnten Säuren lösen. Das letztere Merkmal ist jedoch zu unbestimmt, da die Löslichkeitsgrade sehr verschieden sind, und da auch die echte Cellulose etwas angegriffen wird. Zu den Hemi-Cellulosen können als besondere Gruppe die Pectinkörper gestellt werden, die ihrerseits durch die Löslichkeit in Alkalien nach voraufgehender Säurebehandlung ausgezeichnet sind.

Klebahn.

Bourdeau, Louis, Conquête du monde végétal. 8. 374 S. Paris, Felix Alcan. 1893.

Das vorliegende Buch gehört einer Reihe von culturhistorischen Studien an, die der Verf. unter dem Sammeltitel »Études d'histoire générale« im gleichen Verlage veröffentlicht, und von denen »Les forces de l'industrie« und »Conquête du monde animal« bereits erschienen sind. Es stellt sich die Aufgabe, darzulegen, wie die Menschheit im Laufe ihrer Culturentwickelung nach und nach von dem Pflanzenreiche Besitz ergriffen, die Producte desselben ausgebeutet und die besonders werthvollen Pflanzen in ihre Pflege genommen hat.

In den ersten Kapiteln, die von der Art der Ausnutzung der Pflanzen handeln, unterscheidet der Verf. zwischen dem blossen Einsammeln und dem Anbau der Pflanzen. Ersteres entspricht der niedersten Culturstufe, wenngleich es hinsichtlich mancher Producte noch heute geübt wird. Der Anbau, anfangs wohl wesentlich Gartenbau, entwickelte sich erst nach Ueberwindung zahlreicher Schwierigkeiten, übte aber gerade dadurch einen ungeheuer bildenden Einfluss auf den Menschen aus.

Die folgenden Kapitel, die den Schwerpunkt der Arbeit ausmachen, behandeln unter zahlreichen Litteraturnachweisen die Geschichte des Anbaues oder der Verwerthung der einzelnen Nutzpflanzen. Der Verf. hat möglichste Vollzähligkeit erstrebt, und wir begegnen hier mancher interessanten Thatsache. Zuerst werden die Pflanzen mit ohne weiteres essbaren Früchten besprochen, die, da der Mensch von Haus aus und seiner Organisation nach Fruchtverzehrer ist, jedenfalls die ältesten Culturpflanzen waren. Dann folgen die Gemüsearten und die Cerealien. Diese bedürfen, um eine geniessbare Nahrung zu liefern, einer umständlichen Zubereitung und setzen daher schon eine höhere Culturstufe voraus. Weiter bespricht Verf.

die Pflanzen, welche Getränke, Gewürze oder Oel liefern, dann die Futterpflanzen mit ihrer Beziehung zur Viehzucht, die officinellen Pflanzen, die Pflanzen, von denen wir Holz, Faserstoffe, Farben, Gerbstoffe erhalten, und endlich die wichtigsten Zierpflanzen.

In den letzten Kapiteln weist der Verf. darauf hin, dass die Culturpflanzen, die im Naturzustande ihre Producte oft in einer wenig brauchbaren Form lieferten, durch die verschiedenartigsten Eingriffe der Menschen im Laufe der Zeit bedeutende Veränderungen erfahren haben, dass ganz neue Varietäten entstanden sind, dass diese erhalten und noch andauernd weiter verändert werden. Die »Eroberung des Pflanzenreichs« erscheint als die Frucht eines ständigen Kampfes mit der Natur, in welchem es ein Ausruhen auf dem Erreichten nicht giebt, da die Natur das stete Bestreben hat, die ursprünglichen Verhältnisse wieder herzustellen, der aber auf Grund des bereits Geleisteten und infolge seiner Fortdauer die Aussicht bietet, dass immer höhere, bis jetzt ungeahnte Ziele erreicht werden können.

Klebahn.

Krass, Dr. M., und Landois, Dr. H., Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten. Dritte, nach den neuen Lehrplänen verbesserte Auflage. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagsbuchhandlung. 1893. 8. 292 S. m. 275 eingedruckten Abbildungen.

Dem Buche sind die in Preussen augenblicklich gültigen Lehrpläne zu Grunde gelegt, deren Dauer hoffentlich nur kurz sein wird. Der bei weitem grösste Theil ist der Pflanzenbeschreibung und Systematik gewidmet und zwar in der Weise, dass aus jeder Familie einige der häufigeren einheimischen Vertreter beschrieben werden und darauf eine kurze Charakteristik der betr. Familie folgt. Die hauptsächlichsten morphologischen Begriffe sind überall da erklärt, wo sie nach Meinung der Verf. am passendsten entwickelt werden können. In dieser Hinsicht kann man aber oft ganz anderer Ansicht sein als die Verfasser, die z. B. bei *Ranunculus Ficaria*, der bekanntlich eine sitzende Narbe hat, den Griffel definiren. Auch hat diese Pflanze keine unterirdischen, kriechenden Stengeltheile, sondern nur echte Wurzelknollen. Die ausländischen Nutzgewächse und die Gewinnung technisch werthvoller Fabrikate aus Pflanzen sind angemessen berücksichtigt. Am Schlusse findet sich eine sehr ausführliche Uebersicht des unvermeidlichen Linné'schen und eine sehr kurze des natürlichen Systems, ein kleiner Abschnitt über Pflanzengeographie und ein längerer über Anatomie und Physiologie, letzterer mit meist sehr mangelhaften Abbildungen, während die übrigen des Buches gut sind, endlich eine nachweisende Uebersicht der wichtigsten in der Botanik gebräuchlichen wissenschaftlichen Begriffe. Dass darin, sowie bei den entsprechenden Pflanzen, *Pulmonaria*, *Primula*, *Lythrum*, der Di-, resp. Trimorphismus der Blüthen und noch manches andere fehlt, ist ein entschiedener Mangel. Ob dem Werke der Charakter eines Unterhaltungsbuches, der am Kopfe der Pflanzenbeschreibungen oft hervortritt, vortheilhaft sein wird, ist fraglich. So fängt die Beschreibung des Feigenbaumes an: »Wie unbestimmt ist doch der Begriff »Frucht« im gewöhnlichen Sprachgebrauch! etc.« Und beim Mohn heisst es: »Welch' schönen Anblick gewährt dem Städter im Sommer ein Roggenfeld, wenn daraus zwischen den Getreidehalmen die grossen rothen Blüthen der Klatschrose in Menge hervorleuchten.« Solche Betrachtungen gehören nicht in ein Schulbuch.

Kienitz-Gerloff.

Pohl, Josef, Elemente der landwirthschaftlichen Pflanzenphysiologie. Wien 1892. Verlag von Pichler's Wittwe. gr. 8. 142 S. Mit 21 Abbild. im Text.

Der Verf. hat, wie er sagt, »in der vorliegenden Schrift den Versuch gemacht, die wichtigsten Lebenserscheinungen in elementarer Weise und mit beständiger Beziehung auf den Landwirthschaftsbetrieb zu behandeln. Kleineren Landwirthen und allen, welche Landwirthe werden wollen, soll damit eine Anleitung zu denkender Gestaltung der Production in die Hände gegeben werden.« Man kann dem Verf. zugestehen, dass er seinem Zwecke gerecht geworden ist. Die Darstellung ist, abgesehen von kleinen Ungenauigkeiten correct und leicht fasslich, die Experimente sind ohne grosse Mühe und Kosten anzustellen, gut ausgewählt und klar beschrieben. Das kleine Buch kann daher allen Landwirthen mit gutem Gewissen empfohlen werden.

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XVIII. Bd. Heft 2. C. de Man, Ueber die Einwirkung von hohen Temperaturen auf Tuberkelbacillen.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften. XXVIII. Bd. 1. Heft. G. Wendt, Ueber den Chemismus im lebenden Protoplasma.

Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. XLII. Heft 6. Béla von Bittó, Ueber die chem. Zusammensetzung der reifen Paprikaschote. — F. Nobbe und L. Hiltner, Wodurch werden die knöllchenbesitzenden Leguminosen befähigt, den freien atmosphärischen Stickstoff für sich zu verwerthen?

Oesterreichische botanische Zeitschrift. August. L. Čelakovský, Ueber die Narbenlappen von *Iris*. — Id., Ueber die Blüthenstände der *Quercus ilicifolia*. — H. Zukal, Mykologische Mittheilungen. — H. Franzé, Ueber einige niedere Algenformen.

Pringsheims Jahrbücher. XXV. Bd. 2. Heft. H. Vöchting, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüthen. — H. Walliczek, Studien über die Membranschleime vegetativer Organe. — H. Klebahn, Zur Kritik einiger Algengattungen.

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. Bd. XV. Heft 1. W. Hesse, Ueber die gasförmigen Stoffwechselproducte beim Wachsthum der Bacterien.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. X. H. 2. J. Wiesner, Mikroskop zur Bestimmung des Längenwachsthums der Pflanzenorgane und überhaupt zur mikroskopischen Messung von Höhenunterschieden. — A. Koch, Ueber eine Wärmeregulirvorrichtung für Brutöfen und Paraffineinbettungsapparate bei beliebigem Heizmaterial. — A. Zimmermann, Ueber das tinctionelle Verhalten der Zellkernkrystalloïde.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. July. L. Britton, New or noteworthy N. American Phanerogams (1 pl.). — P. Sheldon, Notes from Minnesota State Herbaria (1 pl.). — M. Holzinger, *Hartwrightia floribunda* (1 pl.). — Id., Winter Buds of *Utricularia* (1 pl.). — A. Davis, *Nasturtium Armoracia*. — E. Peters, Flora of Southern New Jersey. — A. Cockerell, Fungi collected in Jamaica.

Gardener's Chronicle. 29. July. *Dipladenia eximia* Hemsl. sp. n. — **5. Aug.** *Hymenocallis concinna* Bak., *Polystachya Lawrenceana* Kränzlin spp. nn. — **12. Aug.** G. Baker, The Ferns of New Zealand. — *Dorstenia Walleri* Hemsl. sp. n. — **19. Aug.** *Azolla filiculoides*.

Journal of the Linnean Society. XXX. Nr. 205. T. Masters, Notes on Genera of Taxaceae and Coniferae. — B. Plowright and W. Thomson, Life-history of the *Aecidium* on *Paris quadrifolia*. — F. Ewart, Abnormal *Cypripedium* Flowers (2 pl.). — C. Willis, Fertilization of *Claytonia*, *Phacelia* and *Monarda* (1 pl.).

The Journal of Botany british and foreign. Vol. XXXI. Nr. 369. September 1893. R. de G. Benson, Shropshire Mosses. — D. Marquand, Further Records for the Scilly Isles. — E. G. Baker, Synopsis of Genera and Species of Malveae (cont.). — T. Soppitt, *Aecidium leucospermum* DC. — A. Clarke, First Records of british flowering plants (cont.). — Short Notes: Artificial Edelweiss. — *Lobelia urens*. — *Hippophae rhamnoides* in Somerset.

Botanical Gazette. 15. July. M. Mottier, On the embryosac and embryo of *Senecio aureus* (3 plates). — P. Dietel, New species of Uredineae and Ustilagineae. — F. Atkinson, Biology of the organism causing leguminous tubercles (4 pl.). — C. Robertson, Flowers and Insects. — **10. Aug.** S. Wright, Cell union in herbaceous grafting (2 plates). — N. Johnson, Zoospores of *Draparnaldia* (1 plate). — M. Coulter and M. Fisher, New and noteworthy N. American plants. — F. Woods, Recent investigations on evaporation of water from plants.

Annales des sciences naturelles. VII. Ser. T. XVII. Nr. 2, 3 et 4. C. Houlbert, Recherches sur le bois secondaire des Apétales (fin). — Ph. van Tieghem, Recherches sur la structure et les affinités des Thyméléacées et des Pénéacées.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Nr. 6. F. Prévost-Ritter, *Anemone alpina* × *A. sulphurea* (1 pl.). — H. Solereder, Zur anatomischen Characteristik und zur Systematik der Rubiaceen. — E. Hutt, Neue Arten der Gattung *Delphinium* (4 pl.). — **Nr. 7.** E. de Wildeman, Le genre *Pleurococcus* (*P. nimbatus* sp. n.) (1 pl.). — R. Chodat et G. Balicka, Sur la structure des Tremandracées. — R. Chodat, Polygalaceae novae. — R. Chodat et G. Hochreutiner, Le genre *Comesperma*. — C. Roulet, Du genre *Thunbergia*. — J. Briquet, Du genre *Galeopsis*. — J. Weyland, Zur anatomischen Charakteristik der Galegeen.

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XL. II. Ser. T. XV. Gain, Contribution à l'étude de l'influence du milieu sur les végétaux (fin). — de Cordemoy, Du rôle du péricycle dans la racine du *Dracaena marginata*. — Hue, Lichens des environs de Paris. — Rouy, Sur le *Doronicum scorpioides*. — Battandier, Une nouvelle espèce algérienne de *Zollikoferia* (*Z. anomala*). — D. Clos, L'espèce chez les *Hernaria hirsuta* et *glabra*, chez les *Scutellaria galericulata* et *minor*. — Gadeceau, A propos de l'*Allium subhirsutum* récemment signalé à Belle-Ile-en-Mer. — Prillieux, Une Maladie de la Barbe de Capucin. — Legué, Sur un hybride probable des *Stachys germanica* et *alpina*. — Rouy, Le *Ranunculus Luizeti* Rouy (*R. parnassifolius* × *pyrenaeus*). Prillieux, La Pezize des fruits momifiés du Cognassier. — Brunaud, Sphéropsidées nouvelles ou rares de la Charente-Inférieure.

Journal de Botanique. 1. Août. G. Camus, Monographie des Orchidées de France. — L. Guignard, Sur le développement de la graine. — P. Hariot, *Chroolepus lageniferum* en France. — **16. Août.** A. Franchet, Sur quelques nouvelles *Strophanthus*. — Sacleux, *Arduina tetramera* sp. n.

The Botanical Magazine. Vol. 7. Nr. 77. 10. July. 1893. R. Yatabe, *Trillium Tschonoskii* Maxim. — R. Yasui, Notes on the Flora of Mimasaka. — K. Sawada, Plants employed in Medicine in the Japanese Pharmacopoeia. — R. Yasui, Notes on the Plants of Nikko. — Miscellaneous: Protoplasm and Irritability. — Tendrils of *Vitis*. — *Drosera peltata* Sm. var. *lunata* Clark in Fukuyama. — Saponin. — Bacteria. — Karasaki Pine. — Appendix: Analytical Key to the Phanerogamous Plants.

Neue Litteratur.

Barth, M., Die künstlichen Düngemittel im Getreide-, Futter- und Handelsgewächsbau m. besond. Berücks. d. Phosphate. Gekrönte Preisschrift. 2. Aufl. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 8 und 224 S.

Buchwald, S. v., Der Karst und die Karst-Aufforstung. Eine Studie. (Aus: Streffleur's österr. militär. Zeitschrift.) Triest, Julius Dase. gr. 8. 15 S.

Bulletin de la Société botanique des Deux-Sèvres. 1892. Niort, impr. Lemercier et Alliot. In-8. 174 p.

Carré, C., Conférence sur la création, l'amélioration et l'entretien des prairies permanentes. Paris, libr. Chaix. In-8. 39 p. et planche.

Cooke, M. C., Vegetable wasps and plant worms. London, Christian Knowledge Society. 1892. 8.

Costerus, Sachs's Jodine Experiment (Jodprobe) tried in the Tropics. (Ann. du Jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. XII.)

Coupin, H., L'Aquarium d'eau douce et ses habilitants animaux et végétaux. Paris, J. B. Baillière et fils. In-18. 347 p. avec 228 fig.

Ettingshausen, C. Frh. v., Ueber fossile Pflanzenreste aus der Kreideformation Australiens. (Aus: Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 26 S.)

Freudenreich, E. v., Die Bacteriologie in der Milchwirthschaft. Kurzer Grundriss zum Gebrauche für Molkereischüler, Käser und Landwirthe. Basel, Sallmann & Bonacker. 8. 78 S.

Hempel, G., und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwirthschaftlicher Beziehung. Liefrg. 8. *Pinus Cembra*, *P. Strobus*, *P. rigida* Miller, *P. ponderosa* Dougl., *P. Jeffreyi* Murray, *Juniperus communis* L., *nana* Willd., *Oxycedrus* L., *macrocarpa* Sibth., *Sabina* L., *phoenicea* L., *virginiana* L., *Cupressus sempervirens* L., *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl., *Thuja gigantea* Nuttall, *Taxus baccata* L. Liefrg. 9. Einleitung über Laubhölzer. *Alnus glutinosa* Gärtn. und *incana* DC.

Just's botanischer Jahresbericht. Fortgeführt von E. Köhne. 19. Jahrg. (1891.) 1. Abthlg. 1. Heft. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 240 S.

Kerner, A., Schedae ad floram exsiccatam austro-hungaricam. VI. Wien, Wilh. Frick, Hofbuchh. gr. 8. 4 u. 135 S.

Kerville, H. G. de, Die leuchtenden Thiere u. Pflanzen. Aus dem Französ. übers. v. W. Marshall. (Weber's naturwissenschaftl. Bibliothek. Nr. 7.) Leipzig, J. J. Weber. 8. 242 S. m. 27 Abbildgn.

Kuntze, O., Revisio generum plantarum secundum leges nomenclaturae internationales. Cum enumeratione plantarum exoticarum. Pars III, 1. Mit Erläutergn. (Texte en part français; partly english text.) Leipzig, Arthur Felix. gr. 8. 265 p.

Lauterborn, R., Ueber Bau und Kerntheilung der Diatomeen. (Vorläuf. Mitthlg.) (Aus Verhandlungen des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg.) Heidelberg, Carl Winter's Univers.-Buchh. gr. 8. 26 S. m. 1 Taf.

Leutz, F., Pflanzenkunde. Das Wichtigste aus dem allgemeinen Theile nebst e. nach Linné'schem System eingerichteten, leicht fassl. Schlüssel zur bad. Flora. Für die Hand der Schüler bearb. 8. Aufl. Karlsruhe, G. Braun. 12. 141 m. 4 Taf.

Mills, F. W., An Introduction to the Study of the Diatomaceae. London, Iliffe & Son. 1893. 243 p. avec 6 fig. of apparatus.

Retzius, G., Biologische Untersuchungen. Neue Folge V. Berlin, R. Friedländer & Sohn. Imp.-4. 6 u. 70 S. m. 27 Taf. u. 27 Blatt Erklärgn.

Schröter, J., Die Pilze. II. Hälfte. 1. Lfg. 128 S. (Kryptogamen-Flora von Schlesien. (Im Namen d. schles. Gesellsch. f. vaterländ. Cultur hrsg. v. Cohn. 3. Bd. II. Hälfte. 1. Lfg. gr. 8.) Breslau, J. U. Kern's Verlag.

Schulze, Max, Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. Liefrg. 6/7. *Orchis coriophora* L., *O. globosa* L., *O. provincialis* Balb., *Herminium Monorchis* R. Br., *Epipactis rubiginosa* Gaud., *Epipactis microphylla* Sw., *Orchis palustris* Jacq., *Gymnadenia odoratissima* Rich., *Epipactis longifolia* Wettst., *Chamaeorchis alpina* Rich., *Gymnadenia nigra* Wettst., *Gymnadenia rubra* Wettst.

Wolle, Francis, Desmids of the United States and list of American *Pediastrums*; with col. pl. New and enl. ed. Bethlehem, Pa., Moravian Publication Office. 1892. (1893.) 182 p.

Zabel, H., Die strauchigen Spiräen der deutschen Gärten. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 4 u. 128 S.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 21.** 1. November 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Ueber die Assimilation von freiem Stickstoff durch Algen.

Von

Alfred Koch und P. Kossowitsch.

Die Untersuchungen von Frank[1]), denen sich die in anderer Weise von Schloesing und Laurent[2]) ausgeführten bestätigend anschlossen, haben bekanntlich ergeben, dass Boden, auf dem sich grüne oder blaugrüne Algen oder Moose entwickeln, sich in bemerkenswerthem Grade auf Kosten des freien Stickstoffs der Luft mit Stickstoff anreichert.

Die Arbeiten der erwähnten Autoren lassen es unentschieden, in welcher Weise qualitativ und quantitativ die einzelnen Species[3]) von Algen oder Moosen bei dieser Stickstoffspeicherung betheiligt sind und ob etwa die gleichzeitig vorhandenen Bodenbacterien dabei eine Rolle spielen. Wir haben daher derartige Versuche mit Reinculturen von Algen in Gang gesetzt, nachdem wir vorher zur eigenen Orientirung, Erprobung der in Aussicht genommenen Versuchsanstellung und Prüfung der Angaben der genannten früheren Autoren einige Vorversuche mit Gemengen verschiedener Algen und Bacterien gemacht hatten. Eine kurze Notiz über die die Beobachtungen von Frank, Schloesing und Laurent bestätigenden Resultate dieser Vorversuche dürfte einiges Interesse voraussetzen können.

[1]) Berichte der bot. Gesellschaft. 1889. S. 34.

[2]) Annales de l'Institut Pasteur. 1892. p. 65 et 824. Koch's Jahresbericht. II. 1891, S. 204; III. 1892, S. 208. Bot. Ztg. 1892 Nr. 34, 1893 Nr. 9 und 10.

[3]) Andeutungen über verschiedenes Verhalten einzelner Species in dieser Richtung ergiebt schon die eben citirte neuere Arbeit von Schloesing und Laurent.

Zu den erwähnten Culturen verwendeten wir grosse Erlenmeyer'sche Kolben, deren ebener Boden einen Durchmesser von 16 cm hatte; auf diese Weise wurde es möglich, eine sehr geringe Menge Substrat mit trotzdem sehr grosser Oberfläche zu verwenden und so die ganze Substratmenge nachher zur Stickstoffbestimmung zu verwenden. Auf dem Boden jedes Kolbens wurden in ganz dünner Schicht 60 g reiner Quarzsand gebracht, der aus einer Glasfabrik stammte und durch Waschen und Ausglühen gereinigt war. Dieser Sandmenge wurden 5 ccm Nährlösung zugefügt, welche enthielten

0.015 g KH_2PO_4
0.015 » $MgSO_4$
0.0062 » $NaCl$
Spur » $FePO_4$

Dazu wurden noch 0,04 g $Ca(NO_3)_2 + 4H_2O$ ebenfalls in 5 ccm Wasser gelöst gebracht, weil Vorversuche zeigten, dass die zur Aussaat vorgesehene Algenmenge auf stickstofffreiem Sande nicht anwuchs. In zwei Versuchen (Nr. 9 und 10) wurden ausserdem je 0,05 g Traubenzucker zugegeben infolge der Angabe von Beyerinck, dass kleine Algen bei Zuckerzugabe besser wachsen. Zur Aussaat wurde eine Aufschwemmung von Algen verwendet, die spontan auf einem auf dem Felde lagernden Haufen Kalk gewachsen waren; die Aufschwemmung wurde tropfenweise möglichst gleichmässig auf der Sandschicht vertheilt. Durch alle Culturen wurde während der ganzen Versuchsdauer ununterbrochen langsam Luft gedrückt, die durch Schwefelsäure von Stickstoff-Verbindungen befreit war. Zu dem Zwecke waren die Culturkolben mit dreifach durchbohrten Kautschukpfropfen verschlossen,

durch die ein Rohr bis fast zum Boden des Kolbens ging, welches ausserhalb des Kolbens ein mit einigen eingeblasenen Kugeln versehenes und mit Schwefelsäure gefülltes U[1]) trug. Die durch dieses Rohr eingeleitete Luft verliess die Cultur durch ein dicht unterhalb des Kautschukpfropfens endigendes Rohr, welches ausserhalb in einen mit titrirter Schwefelsäure gefüllten Erlenmeyer'schen Kolben tauchte, damit etwa von der Cultur ausgehauchtes Ammoniak hier absorbirt wurde. Behufs Abhaltung des Ammoniaks der Luft verliess die austretende Luft den kleinen Erlenmeyer'schen Kolben durch ein mit Schwefelsäure gefülltes U-rohr.

Um ein Ansaugen der titrirten Schwefelsäure durch das eben erwähnte, in diese eintauchende Rohr beim Aussetzen der Lufteinleitungsvorrichtung und nächtlicher Abkühlung des Lokales zu verhüten, führte ein gebogenes Rohr, welches das dritte Loch der Kautschukpfropfen der Culturkolben durchsetzte und dicht unterhalb derselben endigte, in eine mit doppeltdurchbohrtem Kork versehene, eine Schicht Schwefelsäure enthaltende Flasche und endigte dicht unter deren Kork, während ein zweites langes, gerades Rohr in die Schwefelsäure tauchte und nach aussen führte. So konnte die Luft durch diese Flasche wohl ein-, aber nicht austreten.

Drei in der beschriebenen Weise eingerichtete Culturen (Nr. 6, 8, 9) standen vom 17. August bis Ende November auf dem Fensterbrett eines nach Norden gehenden Zimmers, welches während der letzten Wochen des Versuches geheizt wurde.

Drei weitere Culturen (Nr. 5, 7 und 10) standen im Dunkelzimmer, um zu prüfen, ob die im gewählten Aussaatmaterial enthaltenen Bacterien für sich allein auch freien Stickstoff speicherten. Eine von diesen dunkel gehaltenen Culturen (Nr. 7) wurde aber nach einer Woche ebenfalls ans Licht gestellt, um noch eine Cultur mit Algenvegetation zur Verfügung zu haben; es trat in dieser Cultur auch wirklich noch Vermehrung der Algen ein.

Am Schlusse wurde dann der Stickstoffgehalt der Culturen nach Kjeldahl mit der von Förster[2]) angegebenen Modifikation bestimmt. Vor der Analysirung der Culturen selbst wurden drei und nachher zwei Stickstoffbestimmungen an einem Gemenge von je 30 g resp. in einem Falle 60 g des verwendeten Sandes und 5 ccm der erwähnten Lösung, welche 0,04 g käuflichen salpetersauren Kalk enthielten, zur Feststellung der Menge des eingebrachten Stickstoffs ausgeführt. Wie die folgende Tabelle zeigt, wurden die Controllanalyse C und die Culturen je in zwei Hälften analysirt und die gefundenen Stickstoffmengen dann addirt.

Nr.	Sand g	N mg		
Controllanalyse A	30	4.76		Vor Analysirung der Culturen ausgeführt
» B	30	4.76		
» C	32.38	2.62	5.12	
	28.65	2.50		
Cultur 5	32.86	2.98	4.65	Im Dunkeln gehalten
	26.38	1.67		
» 10 mit Zucker	32.36	2.95	5.09	
	25.62	2.14		
Cultur 8	31.37	3.09	5.65	Im Lichte gehalten
	27.70	2.56		
» 6	30.01	2.86	6.19	
	32.31	3.33		
» 9 mit Zucker	33.05	3.81	6.67	
	28.46	2.86		
Cultur 7 zuerst im Dunkeln	31.22	2.97	5.23	
	28.63	2.26		
Controllanalyse D	30	5.12		Nach Analysirung der Culturen ausgeführt
» E	30	5.12		

Die in dieser Tabelle aufgeführten Resultate zeigen, dass in den im Lichte gehaltenen Culturen mit Algenvegetation eine sehr deutliche Stickstoffzunahme stattgefunden hat, während eine solche ausgeblieben ist in den dunkel gehaltenen Culturen, in denen dementsprechend Algen sich nicht entwickelt hatten. Unsere Resultate bestätigen also die

[1]) Vergl. A. Koch, Verschlüsse und Lüftungseinrichtungen für reine Culturen. Centralbl. f. Bacteriologie. Bd. XIII. 1892.

[2]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXXVIII. S. 165.

Angaben von Frank, Schloesing und Laurent. Auch in unseren Versuchen stand der Grad der Stickstofffixirung in geradem Verhältniss zu dem der Algenentwickelung. In den üppigsten der Culturen bildeten grüne und blaugrüne Algen einen dichten Ueberzug, der an den dünnsten Stellen der Sandschicht auch durch diese nach unten durchgewachsen war. Ueber die augenblicklich bereits im Gange befindlichen Versuche mit reincultivirten Algen wird später berichtet werden.

Göttingen, Pflanzenphysiologisches Institut August 1893.

Sadebeck, R., Die parasitischen Exoasceen. Mit drei Doppeltafeln. Hamburg 1893.

(Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. X. 2. Arbeiten des botanischen Museums 1892/93.)

Ueber die früheren die in der Ueberschrift genannten Pilze behandelnden Arbeiten des Verf. ist in dieser Zeitschrift im Jahrg. 1884 Nr. 41 und 1891 Nr. 7 referirt worden. Die vorliegende behandelt die Umgrenzung der Gattungen der parasitischen Exoasceen, ihre vergleichende Entwickelungsgeschichte und Biologie und giebt sodann eine Uebersicht der Gattungen und Arten, eine Uebersicht der durch die Pilze hervorgebrachten Krankheiten und eine solche über ihre geographische Verbreitung. Die wichtigsten Ergebnisse sind in einem »Rückblick« besprochen, dessen Inhalt hier folgen möge:

»Eine Vergleichung der beiden in ihrem Umfange jetzt klargelegten Gattungen *Exoascus* und *Taphrina*, d. h. derjenigen parasitischen Exoasceen, deren Askenanlage auf die Bildung eines subcuticularen Mycels zurückzuführen ist, ergiebt, dass beide Gattungen nicht nur entwickelungsgeschichtlich, sondern auch biologisch in gleichem Umfange sich auseinanderhalten lassen. Die Arten der Gattung *Taphrina* vermögen nur Flecken oder Pusteln auf den Blättern hervorzurufen und besitzen kein perennirendes Mycel. Das subcuticulare Mycel derselben erfährt im Laufe der Entwickelung stoffliche Differenzirungen, infolge deren ein fertiler und ein steriler Theil geschieden werden. Die Arten der Gattung *Exoascus* erzeugen dagegen Deformationen ganzer Sprosse und überwintern mittelst eines perennirenden Mycels. Das subcuticulare Mycel derselben erfährt aber im Laufe der Entwickelung keinerlei Differenzirungen, sondern wird in seinem vollen Umfange und ganz direct zur ascogenen Hyphe.«

»Diese Ergebnisse, welche das Zusammenfallen der makroskopischen Infectionserscheinungen und somit auch der biologischen Thatsachen mit den entwickelungsgeschichtlichen Vorgängen bezeichnen, wurden erhalten durch die Untersuchungen der meisten Arten der parasitischen Exoasceen. Es musste daher natürlich erscheinen, den früheren Umfang der Gattung *Taphrina* in der im Obigen bezeichneten Weise zu beschränken. Hierbei war es aber selbstverständlich, dass der Gattungsname »*Taphrina*« derjenigen Formenreihe verblieb, welcher *Taphrina aurea* Fr. angehört, da für diese Species die Gattungsbezeichnung von Fries zuerst eingeführt worden ist. Somit war die weitere Nomenclatur insofern von selbst gegeben, als der sonst auch gebräuchliche Gattungsname *Exoascus* für alle übrigen Formen in Anwendung kommen musste, — welche nicht bereits als der neuen, bis jetzt aber artenarmen Gattung *Magnusiella* angehörig erkannt worden waren —, d. h. für alle diejenigen Exoasceen, welche Sprossdeformationen oder Taschenbildungen erzeugen. Die Gattungen *Exoascus* und *Taphrina* enthalten also den weitaus grössten Theil der Pilzformen, welche bei der Betrachtung der von Exoasceen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten in Frage kommen. In der Gattung *Magnusiella* dagegen werden diejenigen Exoasceen (5 Arten) vereinigt, deren Asken im Gegensatz zu *Exoascus* und *Taphrina* nicht von einem gemeinsamen, subcuticularen Mycel, sondern ganz direct von den Enden der Mycelfäden aus dem Blattinnern ihren Ursprung nehmen.«

»Hierdurch ist die Gattung *Magnusiella* offenbar leicht von den beiden Gattungen *Exoascus* und *Taphrina* zu unterscheiden, aber es bleibt immer noch die Frage bestehen, ob die Kluft morphologisch in der That so gross ist, wie es nach der Entwickelungsgeschichte, welche die Arten der Gattung *Magnusiella* in der Wirthspflanze nehmen, erscheint. *M. Potentillae*, die erste *Magnusiella*-Species, welche beobachtet wurde und zur Aufstellung der neuen Gattung führte, nähert sich durch paraphysenartige Bildungen äusserlich den Pezizeen, bei denen ebenfalls nicht alle Anschwellungen der Mycelenden zu Asken ausgebildet werden. Gleiche Vorgänge sind bei den anderen *Magnusiella*-Arten noch nicht beobachtet worden, aber man darf wohl annehmen, dass denselben kein besonderer morphologischer Werth beizumessen ist. Man kann bei allgemeineren Betrachtungen daher von dieser Thatsache absehen.«

»Wenn man sich nun, um die morphologischen Verhältnisse objectiv beurtheilen zu können, eine Vorstellung davon zu machen sucht, in welcher Weise die Entwickelung der Magnusiellen erfolgen würde, falls man dieselben in Nährlösungen beob-

achten könnte, so wird man darauf hingeführt, dass die bei der Bildung der ascogenen Zellen stattfindenden Vorgänge gewisse Uebereinstimmungen mit den analogen Entwickelungsstadien von *Endomyces* nicht verkennen lassen. Auch treten bei *Magnusiella* an den Enden der Mycelfäden oder deren Verzweigungen Anschwellungen als erste Anlagen der ascogenen Zellen auf, aus denen sich in beiden Fällen nur ein Ascus entwickelt. Auch die Entwickelung der *Taphrina*-Arten folgt im grossen und ganzen einem hiermit übereinstimmenden Gange. — Dass bei den *Taphrina*-Arten diese ersten Anschwellungen des Mycels nicht direct zu je einem Askus sich entwickeln, sondern aus ihnen nach weiteren wiederholten Theilungen mehrere Asken ihre Entstehung finden, zeigt nur ein höheres Stadium der allgemeinen Entwickelung der Gattung an, ändert aber nichts an der morphologischen Gleichwerthigkeit der ersten fertilen Anschwellungen der Gattung *Taphrina* mit denen der Gattung *Endomyces* und *Magnusiella*. Die drei Gattungen *Endomyces*, *Magnusiella* und *Taphrina* stimmen also in der ersten Anlage der Asken morphologisch überein, und wir sehen auch, dass die Untergattung *Taphrinopsis* Giesenh. sich völlig ungezwungen in die Gattung *Taphrina* einreihen lässt.«

»Einem völlig andern Typus der Entwickelung gehört dagegen die Gattung *Exoascus* an, deren Mycel — nach mehreren Theilungen, sowie nach mehr oder weniger bedeutenden Anschwellungen der einzelnen Zellen — ganz direct zu ascogenen Zellen wird. Da die Untersuchung in Nährlösungen hier ebensowenig wie bei den anderen parasitischen Exoasceen zu dem gewünschten Ziele geführt hat, so wurde die Entwickelung mehrerer zu dieser Gattung gehörigen Parasiten, nämlich des *E. epiphyllus*, *Tosquinetii*, *Cerasi* und *Crataegi* an frischen Infectionsstellen oder Infectionsflecken der Blätter von *Alnus incana*, *A. glutinosa*, *Prunus avium* und *Mespilus Oxyacantha* untersucht, denn meine Untersuchungen hatten mich ja zu dem Resultat geführt, dass in jedem Falle auch eine Infection der Blätter stattfinden könne, theils in Form rundlicher Flecken, wie z. B. bei *Alnus incana*, theils in Form grösserer Deformationen des Blattes, wie z. B. bei *A. glutinosa* und *Prunus avium*. Aber auch die Untersuchung solcher primärer Infectionsstellen ergab in allen beobachteten Fällen das übereinstimmende Resultat, dass das Mycel nach einiger Zeit in seinem vollen Umfange ganz direct in ascusbildende Zellen zerfällt, Anlagen derselben in dem Sinne der bei der vorigen Gruppe beobachteten Vorgänge also unterbleiben. Dass sich später ein perennirendes Mycel mit den im Obigen beschriebenen Eigenschaften entwickelt, ist eine biologische Erscheinung und kann an der morphologischen Bedeutung des Entwickelungsganges nichts ändern, welcher *Exoascus* von den übrigen Gattungen der parasitischen Exoasceen wohl unterscheidet und trennt. Hieraus geht aber hervor, dass auch die örtliche — hier also subcuticulare — Entwickelung des Fruchtlagers in der Wirthspflanze morphologisch bedeutungslos ist, und es wäre in der That nach dem Obigen völlig ungerechtfertigt, *Taphrina* und *Exoascus* als die nächsten Verwandten zu betrachten, oder gar in eine Gattung zu vereinigen, weil das Fruchtlager beider Gattungen ein subcuticulares ist, während man Formen, wie *Taphrinopsis* (*Taphrina Laurencia* Giesenh.), welche nach der Darstellung Giesenhagen's eine echte *Taphrina* ist, dann von *Taphrina* entfernen müsste, weil ihre Hyphen nicht intercellular, sondern intracellular verlaufen, und die Asken nicht zwischen den Epidermiszellen und der Cuticula, sondern im Innern der Epidermiszellen angelegt werden. Ich kann nach diesen Erwägungen Giesenhagen nicht Unrecht geben, wenn er in der intercellularen oder intracellularen Entwickelung der Hyphe mehr eine Eigenschaft des Wirthes als des Parasiten erblickt.«

»Ob die Entwickelungsgeschichte von *T. Johansonii* und *T. rhizophora*, welche zur Zeit noch nicht in allen Einzelheiten untersucht ist, vielleicht Anhaltspunkte ergeben wird für eine generische Abtrennung dieser beiden Arten, muss einstweilen noch dahingestellt bleiben.«

»Will man die Verwandtschaftsverhältnisse parasitischer Pilze klar legen, so muss man, wie es ja auch in allen anderen Fällen geschieht, die Entwickelungsgeschichte und Morphologie zu Grunde legen; die biologischen Thatsachen, insbesondere die gegenseitige Beeinflussung von Wirth und Parasit, sind morphologisch — und daher für die allgemeine Systematik — nicht zu verwerthen.«

»Es entsteht nun aber noch die Frage, ob wir Anhaltspunkte besitzen, um eine Erklärung dafür zu gewinnen, warum die Arten der Gattung *Taphrina* (in ihrem jetzigen Umfange) nicht zu perenniren vermögen, während doch allen Arten der Gattung *Exoascus* ganz ausnahmslos diese Eigenschaft zukommt. Um hierüber Klarheit zu erhalten, muss man sich vergegenwärtigen, dass alle *Exoascus*-Arten nur vermöge ihres Mycels, dessen consistente Beschaffenheit zuerst von Rathay nachgewiesen wurde, im Stande sind, in der Wirthspflanze den Winter zu überdauern. Besitzen nun die Arten der Gattung *Taphrina* ein gleiches oder wenigstens für den Zweck der Ueberwinterung ebenfalls geeignetes Mycel? Die im Obigen niedergelegten Untersuchungen haben nun vielmehr ergeben, dass das Mycel der *Taphrina*-Arten sehr

wenig consistent ist und bereits abstirbt resp. verschleimt, während der Pilz noch in der Ausbildung begriffen ist. Dass ein solches Mycel nicht zu perenniren vermag, ergiebt sich von selbst. Man sieht also, dass die genannten biologischen Thatsachen in ganz hervorragender Weise in der Entwickelungsgeschichte des Parasiten ihre Begründung finden, wenn auch die Eigenschaften des Wirthes nicht ohne Einfluss sein können. Sonst wäre es unmöglich, dass die *Prunus*-Arten in so reichlicher Anzahl von parasitischen Exoasceen inficirt würden, welche ganz ausnahmslos der Gattung *Exoascus* angehören, und dass überhaupt gewisse Familien, wie z. B. die Betulaceen, den Exoasceen in solcher Ausgiebigkeit als Wirthe dienen. Aber die Betulaceen liefern andererseits auch das lehrreiche Beispiel, dass auf ihnen Infectionen durch Vertreter sämmtlicher drei Gattungen parasitischer Exoasceen nachgewiesen worden sind, und bei den im Obigen beschriebenen Infectionen der *Alnus glutinosa* finden wir, dass sowohl die Gattung *Taphrina*, als auch die Gattung *Exoascus* vertreten ist.«

Kienitz-Gerloff.

Frank, Dr. A. B., Lehrbuch der Botanik nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft. Bd. II. Allgemeine und specielle Morphologie. Leipzig, W. Engelmann. 1893. 8. 431 S. und 417 Holzschn.

Mit dem vorliegenden Band ist dieses Lehrbuch der Botanik, dessen erster Theil in dieser Zeitschrift 1892 S. 756 besprochen wurde, zum Abschluss gekommen. Einige der dort gemachten generellen Ausstellungen, wie die, die Behandlung der Litteratur betreffenden, behalten auch für den neuen Band ihre Geltung.

Die allgemeine Morphologie ist kurz (auf 54 S.) behandelt. Vielleicht hätten einige Ausführungen, die erst bei der Systematik der Blüthen folgen, besser schon hier ihre Stelle gefunden. Darüber kann man aber verschiedener Ansicht sein.

Die specielle Morphologie enthält das Pflanzensystem, welches kurz, und wie dem Referenten scheint, im Ganzen in zweckentsprechender Weise dargestellt wird. Wenn das System der Angiospermen vielleicht etwas knapp und schematisch bedacht ist, so lässt sich das aus dem so schon beträchtlichen Umfang des ganzen Werkes begreifen. War es doch seinerzeit im Sachs'schen Lehrbuch auch nicht viel anders.

Auch mit dem Gedankengang der Morphologie würde sich Referent durchaus einverstanden erklären können, wenn Verf. nicht den auf rein physiologischen Gesichtspunkten beruhenden und für physiologische Behandlung sehr zweckmässigen Sachs'schen Wurzelbegriff seiner im übrigen auf rein morphologischer Basis erbauten Darstellung zu Grunde gelegt hätte. Das ist nach des Referenten Meinung principiell unzulässig, bringt vielfach Unklarheit in die morphologischen Definitionen, wofür man S. 8 »Wurzel und Stengel« vergleichen wolle, und macht eine lange kritische Auseinandersetzung nothwendig, die Referent in einem Lehrbuch nicht suchen würde. Die Nomenclatur der Glieder des Vegetationskörpers anlangend, meint Verf. S. 14: »nachdem man allgemein die Ausdrücke Caulom und Phyllom adoptirt hat, ist es eine einfache logische und etymologische Consequenz, das Wort Rhizom in dem hier von mir gebrauchten Sinn für die wurzelartige Grundform (!) einzuführen«. Er bezeichnet also frischweg die Wurzel als Rhizom, was alle Welt Rhizom nennt, als Katablast, und schafft die Bedenken, die ihm aus der üblichen anderweiten Verwendung des Terminus entstehen, mit dem Ausspruch aus der Welt, dass bei einer veralteten, unpassenden Wortanwendung Schonung nicht am Platze sei. Ganz abgesehen davon, dass Referent die »etymologische« Nothwendigkeit des Wortes Rhizom in diesem Sinne gar nicht einzusehen vermag, dass er auch bisher stets ohne alle die »ome« mit Stamm, Blatt, Wurzel vorzüglich ausgekommen ist, hält er es für geradezu unerlaubt, dergleichen in einem Lehrbuch zuerst durchzuführen und so die Lernenden gewaltsam zu verwirren. Zu solchem Vorgehen wäre die Zeit gekommen gewesen, wenn Verf. seine neue Terminologie erst zu grösserer Verbreitung gebracht gehabt hätte. Referent glaubt allerdings, dass das lange dauern wird.

In der speciellen Morphologie ist das einleitende Capitel »Pflanzensysteme« sehr kurz ausgefallen. Hier hätte Referent gern einen Abschnitt über die Begriffe Species, Varietät, Rasse eingeschaltet gesehen, deren Erklärung er im ganzen Buch nicht gefunden hat. Sonst ist derselbe, von zahlreichen Einzelpunkten abgesehen, mit dem Gang der Darstellung wesentlich einverstanden.

Ein solcher Einzelpunkt muss aber doch noch besonders hervorgehoben werden. Bei den Blüthenständen der Angiospermen steht S. 281 der folgende Satz: »die Schraubel (*bostryx*): Jeder folgende Spross weicht immer nach derselben Seite hin von seinem Vorgänger ab, so dass alle Verzweigungen in ein und derselben Ebene liegen (Fig. 509 *c. d*). Diese Form kann nur bei Monocotylen vorkommen, weil nur bei diesen die Blätter und Verzweigungen der Seitensprosse median zur relativen Abstammungsachse stehen. Beispiele finden sich bei *Hemerocallis* und an den Zweigen der Spirre von *Iuncus befonius*.« Stände das in einer Abhandlung, so würde man

vielleicht entschuldigend sagen »quandoque dormitat bonus Homerus«. Aber in einem Lehrbuch übersteigt dieser Satz denn doch alle Grenzen des Möglichen. Für den Verf. ist also *Hypericum* eine Monocotylen, es liegen für ihn die Blüthen bei *Hemerocallis* in ein und derselben, in der Medianebene. Und dazu wird doch die richtige Horizontalprojection des Schraubels (Fig. 509 *d*) citirt! Und auf der anderen Seite muss *Hemerocallis* wohl wegen der thatsächlich lateralen Stellung ihrer Blüthenvorblätter zu den Dicotyledonen gehören. Und *Inucus* als Beispiel für Schraubel! Hätte doch der Verf. blos gesagt »jeder folgende Spross weicht immer nach derselben Seite von seinem Vorgänger ab«, so hätte man noch annehmen können, er habe den Schraubelbegriff absichtlich derart erweitern wollen, dass auch der Sichel in demselben Platz finde. Aber das Folgende macht auch diesen Ausweg unmöglich.

Dergleichen Stellen würden bei erneuter redactioneller Ueberarbeitung ja gewiss fortgefallen sein, und das hätte die Brauchbarkeit des Buches bedeutend erhöht. Wenn zweite Bände nicht lange auf sich warten lassen, so ist das gewiss gut. Noch besser aber ist es, wenn dabei das »nonum prematur in annum« nicht ganz vergessen wird.

H. Solms.

Mittheilung.

Bibliotheksankauf. Die Bibliothek des am 9. d. M. zu Nordhausen verstorbenen Professors der Botanik F. T. Kützing ging dieser Tage durch Kauf in den Besitz von Richard Sattler's Antiquariat in Braunschweig über.

Inhaltsangaben.

Chemisches Centralblatt. 1893. II. Bd. 6. Heft. B. Grützner, Krystallisirter Bestandtheil der Früchte von *Picramnia lamboita* Engl. — Y. Inoko, Zur Kenntniss der Pilzvergiftung. — R. Emmerich und J. Tsuboi, Die Cholera asiatica, eine durch Cholerabacillen verursachte Nitritvergiftung. — **Nr. 7.** H. Zimmermann, Untersuchnngen über den Aschengehalt einiger Laubbäume. — R. Weber, Aschenanalysen von Holz und Rinden der Lärche, Weymouthkiefer, Espe und Hainbuche. — Id., Der Einfluss der Samenproduction der Buche auf die Mineralstoffmengen und den Stickstoff des Holzkörpers und der Rinde. — A. Marcacci, Wirkung des Kohlenoxyds auf das Keimen. — T. L. Phipson, Vegetation im Wasserstoff. — G. v. Tolomei, Einwirkung des Magnesiumlichtes auf die Entwickelung der Pflanzen. — W. Cossar Mackenzie, Ueber die Zusammensetzung von ägyptischer Gerste und ägyptischem Weizen. — **Nr. 8.** T. L. Phipson, Ursprung des Sauerstoffes in der Atmosphäre der Erde. — J. R. Green, Vegetabilische Fermente. — C. Wehmer, Darstellung von Citronensäure mittelst Gährung. — Becker, Ueber die allgemeinen Beziehungen der Chemie zur Bacteriologie. — C. Gorini, Das Prodigiosus-Labferment. — D. Haro Attfield, Die wahrscheinliche Zerstörung von Bacterien in verunreinigtem Flusswasser durch Infusorien. — Stutzer und Knublauch, Untersuchungen über den Bacteriengehalt des Rheinwassers oberhalb und unterhalb Köln. — Stutzer und Burri, Ueber die Dauer der Lebensfähigkeit und die Methoden des Nachweises von Cholerabacterien im Kanal-, Fluss- und Trinkwasser. — Fr. Kiessling, Ein dem Choleravibrio ähnlicher Kommabacillus. — **Nr. 9.** C. Tanret, Ueber das *Atractylis*-Inulin. — Em. Bourquelot, Ueber das Inulin von *Atractylis*. — O. Roth, Ueber Dampfdesinfection und die neuen Sulzer'schen Desinfections- und Sterilisationsapparate. — **Nr. 10.** O. Bütschli, Der feinere Bau der Stärkekörner. — — Eugène Gilson, Krystallisation der Cellulose. — H. C. Prinsen Geerligs, Entstehung von Pektin durch Einwirkung von Kalk auf die Zellwand des Zuckerrohrs. — P. Lindner, Wachsthum der Hefe auf festen Nährböden. — E. Gerard, Anwesenheit eines wie Emulsin wirkenden Fermentes im *Penicillium glaucum*. — R. J. Petri und Alb. Maassen, Zur Schwefelwasserstoffbildung aërober Bacterien. — R. Kobert, Giftstoffe der Flechten. — C. van Wisselingh, Ueber Cuticularisirung und Cutin. — F. Mierau, Nachweis fermentativer Processe bei reifen Bananen. — C. Wehmer, Charakteristik des citronensauren Kalkes etc. — M. Rubner, Vorkommen der Merkaptane. — A. Bruttini, Wirkung der Electricität auf die Keimung etc. der Pflanze. — Adolf Gottstein, Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds durch die Zellen. — **Nr. 11.** Alfred Smetham, Notizen über Reisöl und Maisöl. — **Nr. 12.** Ed. von Raumer, Ueber den Gehalt reiner Pfeffersorten und Pfefferschalen an Cellulose und Stärke, sowie an wasserlöslichen Aschenbestandtheilen und Phosphorsäure. — Raffin, Chemische Analyse des Pfeffers etc. — O. Hesse, *Tagetes*blüthen. — P. P. Dehérain, Der ungleichmässige Widerstand der Culturpflanzen gegen die Trockenheit. — Ad. Mayer, Verschiedene Schmetterlingsblüthler als Stickstoffsammler. — P. Castel, Chlorose der Reben. — **Nr. 13.** A. Chapman, Das ätherische Oel des Hopfens. — W. E. Stone und J. S. Fullenwider, Chemische Zusammensetzung gefallener Blätter. — J. Pässler, Wanderung der organischen Bestandtheile der Rothbuche während der ersten Entwickelung der Triebe in der Frühjahrsperiode. — Id., Untersuchungen über den Futterwerth der Blätter, Triebe und schwächsten Zweige verschiedener Laub- und Nadelhölzer, sowie einiger anderer Waldgewächse. — Th. Bokorny, Die nicht organisirten activen Proteïnstoffe. — **Nr. 14.** H. Will, Nachweis von wilder Hefe in Brauereihefen. — M. W. Beyerinck, Ueber die Butylalcohol-Gährung und das Butylferment. — G. Hauser, Ueber Verwendung des Formalins zur Conservirung von Bacterienculturen. — W. Saake, Glykogen. — A. Hilger, Zur chemischen Charakteristik der Caffeïn und Theobromin enthaltenden Nahrungs- und Genussmittel. — T. Ringel, Ueber den Keimgehalt der Frauenmilch.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. XIV. Bd. Nr. 6. Beneke, Zur Methodik der Gelatinestichcultur. — **Nr. 7.** Arthur Dräer, Untersuchungen über die Wirksamkeit einiger Sozojodolpräparate und des Tribromphenol-Wismuth den Cholerabacillen gegenüber. — **Nr. 8.** Marpmann, Die Untersuchung des Strassenstaubes auf Tuberkelbacillen. — **Nr. 9.** A. Reinsch, Ueber die Entnahme von Wasserproben behufs bacteriologischer Unter-

suchung bei den Sandfiltern älterer Konstruction. — **Nr. 10.** O. Voges, Ueber einige im Wasser vorkommende Pigmentbacterien. — Uschinsky, Ueber eine eiweissfreie Nährlösung für pathogene Bacterien nebst einigen Bemerkungen über Tetanusgift. — **Nr. 11.** Ad. Heider, *Vibrio danubicus.* — M. Moeller, Weitere Mittheilungen über den Zellkern und die Sporen der Hefe. — **Nr. 13.** Rudolf Abel, Ueber die antiseptische Kraft des Ichtyols.

Engler's Botanische Jahrbücher. XVII. Bd. 3. u. 4. Heft. J. Urban, Biographische Skizzen. 1. Friedr. Sellow. — Fr. Meigen, Skizze der Vegetationsverhältnisse von Santiago in Chile. — R. Schulze, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Liliaceen, Haemodoraceen, Hypoxidoideen und Velloziaceen. — L. Celakovský, Ueber den Blüthenstand von *Morina* und den Hüllkelch (Aussenkelch) der Dipsaceen. — Beiblatt Nr. 41. A. Blytt, Zur Geschichte der nordeuropäischen, besonders der norwegischen Flora. — G. Lindau, Uebersicht über die bisher bekannten Arten der Gattung *Thunbergia* L. — L. Lewin, Beiträge zur Kenntniss einiger *Acokanthea*- und *Carissa*-arten.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. October 1893. Heft 10. Dobrowljansky, Einige Merkmale der Holzsämereien. — v. Tubeuf, Die Sklerotienkrankheit der Birkenfrüchte. (Mit 1 Abb.)

Oesterreichische botanische Zeitschrift. September. L. Linsbauer, Ueber die Nebenblätter von *Evonymus.* (m. 1 Taf.) — R. v. Wettstein, Die Arten der Gattung *Euphrasia.* — H. Zukal, *Rhizophlyctis Tolypothrichis* sp. n. — L. Čelakovsky, Ueber den Nabel der Fruchtschuppen-Apophyse von *Pinus.* (m. 1 Taf.)

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1893. Bd. XLIII. III. Quartal. F. Arnold, Lichenologische Ausflüge in Tirol. — C. Maly, Zur Flora von Nordostbosnien. — C. Rechinger, Untersuchungen über die Grenzen der Theilbarkeit im Pflanzenreiche.

Zeitschrift für physiologische Chemie. XVIII. Bd. 3. u. 4. Heft. Isidor Dreyfuss, Ueber das Vorkommen von Cellulose in Bacillen, Schimmel- und anderen Pilzen.

Annals of Botany. Vol. VII. Nr. 27. September 1893. J. Peirce, On the structure of the haustoria of some phanerogamic parasites. (3 pl.) — O. Bower, On the structure of the axis of *Lepidostrobus Brownii* Schpr. (2 pl.) — J. Harvey Gibson, On the siliceous deposit in the cortex of certain species of *Selaginella* Spr. (1 pl.) — O. Bower, A criticism and a reply to criticisms. — Notes: T. Masters, Synanthy in *Bellis.* — H. Acton, Changes in the reserve materials of wheat on keeping. — P. Groom, The aleurone-layer of the seed of grasses. — B. Farmer, On nuclear division in the pollen-mother-cells of *Lilium Martagon.* — O. Stapf, The genus *Trematocarpus.* — H. Church, A marine fungus.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. W. Evans, *Lepidozia sphagnicola* and *Jungermannia Novae-Caesareae* sp. n. — D. Matthew, Scale-characters of North-eastern American Species of *Cuscuta.* (2 pl.) — L. Scribner, Southern Botanists. — A. Hollick, *Serenopsis Kempii.* (1 pl.) — L. Britton, The Jaeger Moss Herbarium.

The Journal of Botany. Vol. XXXI. Nr. 370. October 1893. J. Britten, White's Selborne Plants. — A. Bennett, Notes on Potamogetons. (cont.) — B. D. Jackson, Bibliographical Notes: II. Botany of Beechey's Voyage and Flora of North America. — G. More, A Sketch of the Botany of Ireland. — A. Clarke, First Records of British Flowering Plants. (cont.) — Short Notes. *Cyperus fuscus* in Hants. — *Elatine hexandra* in Warwickshire. — Cambridgeshire Aliens. — *Eleocharis acicularis* Sm. — Duration of *Cochlearia groenlandica* L. — *Limosella aquatica* in Ireland. — *Papaver Rhoeas* var. *strigosum* Boenn.

Gardener's Chronicle. 23. September. *Phalaenopsis fugax* Kränzlin sp. n.

Annales de l'Institut Pasteur. Tome VII. Nr. 9. M. Christiani, Analyse bactériologique de l'air des hauteurs puisé pendant un voyage en ballon.

Boletim da Sociedade Broteriana. X. 1892. Joaquim de Mariz, Subsidios para o estudo da flora portugueza.

Botaniska Notiser. 1893. Häftet 4. E. Alfvengren, Tvenne för Skandinavien nya växthybrider funna på Gottland. — C. Areskog, Några för Ölands flora nya eller mindre kända *Viola*-former. — W. Arnell, F. Gray's lefvermoss-släkten. — R. Boldt, Några sötvattensalger från Grönland. — Botaniska sällskapets in Stockholm förhandlingar (diskussion om nomenklatur-förslaget). — F. Crepin, En för svenska floran ny *Rosa*-art. — Finska botanisters åsigter angående Köpenhamnsförslaget till nomenklatur.

Neue Litteratur.

Balsamo, F., Index ad F. Traug. Kuetzingii Species algarum, unicam editionem (anno 1849) perfectus. Neapoli, ex typ. Tornese 1892. 16. 64 p.

Baumgarten, P., Der Tuberkelbacillus u. d. Tuberkulin-Litteratur des Jahres 1891. Sep.-Ausg. des Capitels ‚Tuberkelbacillus' aus dem »Jahresberichte über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen«, hrsg. von P. B. Braunschweig, Harald Bruhn. gr. 8. 223 S.

Bay, J. Christian, Bibliographic work in vegetable physiology. (Science. Vol. XXII. Nr. 547. 1893.)

—— Loew's natural system of the actions of poisons. (Ibid. Nr. 550. 1893.)

—— On the vegetation of hot springs. (Bot. Gazette, XVIII. June 1893.)

—— The spore-forming species of the genus *Saccharomyces.* (American Naturalist, XXVII, August 1893. Sep.-Abz. 12 p.)

—— What is biology? (Science, XXI, Nr. 537. 1893.)

Bulletin de la Société linnéenne de Normandie. 4. sér. 6. volume. Année 1892. Caen, impr. Lanier 1892. In 8. 341 p. et carte.

Couturier, E., Culture du pêcher en espalier: plantation taille et direction, démontrées par 125 fig. dessinées et accompagnées d'un texte descriptif. Paris, libr. Goin. In 8. 128 p.

Fischer, Ed., Neue Untersuchungen zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte und Systematik der Phalloideen. Basel, Georg. 4. 51 S. m. 3 Taf. u. 5 Fig. in Holzsch. (S. A. a. d. Denkschriften der schweizerisch. naturforsch. Gesellschaft. Bd. XXXIII. I. 1893.)

Gandoger, M., Monographia rosarum Europae Orientis terrarumque adjacentium. Tomus 3, complectens: Canineas, Hispidas, Pubescentes, Collinas et Tomentellas (scilicet subgeneris Crepiniae, tribus Stictopodas, Trichophyllas et Adenophoras). Paris, J. B. Baillière et fils. In 8. 420 p.

Gibelli, G. e Belli, S., Rivista critica delle specie di Trifolium italiane comparate con quelle del resto d'Europa e delle regioni circummediterranee delle sezioni *Caycomorphum* Presl., *Cryptosciadium* Celak.: me-

moria. Torino, Carlo Clausen edit. 1892. 4. 54 p. con tre tavole. (Estr. dalle Mem. d. r. accad. delle scienze di Torino, serie II, tomo XLIII.)

Hamy, E. T., Les derniers jours du Jardin du Roi et la fondation du Muséum d'histoire naturelle. Paris, Imprimerie nationale. In 4. 106 p.

Hansen, A., Ueber Stoffbildung bei den Meeresalgen. (Abdruck aus den Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. 11. Bd. 1/2. Heft. 8. 50 S. 1 Taf.)

Hérisson, E., Observations sur l'époque de la floraison, considérée dans ses rapports avec la température ambiante. Le Puy, imp. Marchessou fils. In 8. 16 p. (Extr. du t. 6 des Mém. de la Soc. agric. et scient. de la Haute-Loire.)

Janczewski, E., Otocznie *Cladosporium herbarum.* (Les périthèces du *Cladosporium herbarum.*) Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie. Juillet 1893. 2 p.

Kny, L., Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans. (Estratto dagli Atti del Congresso Botanico Internazionale 1892. 8. 9 p.)

—— Ueber die Milchsafthaare der Cichoriaceen. (S. A. aus den Sitzungsberichten naturforschender Freunde in Berlin vom 18. Juli 1893. 8. 8 p.)

Marzotto, N., Le viti americane da prodotto diretto e la coltivazione razionale del Clinton. Vicenza, G. Galla. 8. 78 p.

Massalongo, C., Entomocecidii italici. Genova, tip. Sordomuti 1892. (Estr. dagli Atti del Congresso Botanico Internazionale 1892.)

Muntz, A., Recherches sur les vignobles de la Champagne. Paris, Imp. nationale. In 8. 44 p. (Extrait du Bulletin du ministère de l'agriculture.)

Pfeffer, W., Die Reizbarkeit der Pflanzen. (Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. Verhandlungen 1893. Allgemeiner Theil. Sonderabdruck.) Leipzig, Vogel 1893. 8. 31 p.

Protokoll der 29. Sitzung der Central-Moor-Commission. 24. und 25. März 1893. Berlin, Paul Parey. Lex.-8. 3 und 143 S. m. 4 Karten.

Reiter sen. J., und **J. P. Hegner**, Leitfaden der Obstbaumpflege und Obstverwerthung. Nebst e. Verzeichniss der empfehlenswerthesten Obst- und Beerensorten. Trier. 12. 7 und 150 S.

Reuss, C., Rauchbeschädigung i. d. v. Tiele-Winckler-schen Forstreviere Myslowitz-Kattowitz. Insbesond. Ermittlg., Bewerthg. u. Verwerthg. d. Rauchschadens. Goslar, J. Jäger & Sohn. gr. 4. 4 u. 236 S. m. 2 Kart.

Roux, N., Deux excursions botaniques dans le Briançonnais. Lyon, impr. Plan. In 8. 11 p.

Schimper, A. F. W., Die Gebirgswälder Javas. (S. A. aus der forstlich-naturwissenschaftlichen Zeitschrift 1893.) München, Rieger. 8. 17 S.

Schindler, F., Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima und das Gesetz der Korrelation. Ein Beitrag zur wissensch. Begründg. der Pflanzenbaulehre. Berlin. gr. 8. 12 und 175 S. m. 1 Taf.

Schmidt, K. E. F., Beziehungen zwischen Blitzspur und Saftstrom bei Bäumen. (Aus: Abhandlgn. d. Naturf. Gesellsch. zu Halle.) Halle a. S. gr. 8. 4 S. m. 2 Fig. 1 Taf. u. 1 Bl. Erklärgn.

Schütt, R., Die Tucheler Haide, vornehmlich in forstlicher Beziehung. Danzig, Theodor Bertling. gr. 4. 5 und 52 S. (Abhandlungen zur Landeskunde d. Provinz Westpreussen, herausgeg. v. d. Prov.-Kommiss. zur Verwaltung der westpreuss. Provinzial-Museen. V. Heft.)

Thibault, E., Note sur la culture anglaise des chrysanthèmes. Nantes, impr. Mellinet et Ce. In 8. 24 p.

Tubeuf, C. v., Mittheilungen über einige Pflanzenkrankheiten. I. *Cryptorhynchus lapathi* L. und *Valsa oxystoma* Rehm, zwei Feinde der Alpenerle. II. Erkrankung der Weisserlen durch *Polyporus igniarius* in Tirol. III. Erkrankung der Preisselbeere durch *Gibbera Vaccinii.* IV. Krankheiten der Alpenrosen. V. Die nadelbewohnende Form von *Gymnosporangium juniperinum.* VI. Verschiedene andere Pflanzenparasiten. VII. Kleine Notizen über Pilze aus dem bayerischen Walde. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. 1893.)

Vogel, J. H., Die Wirkung d. gasförmigen Zersetzungsproducte faulender organischer Substanzen auf die Phosphorsäure und ihre Kalksalze. Berlin. gr. 8. 66 S.

Wachtl, F. A., und **K. Kornauth**, Beiträge zur Kenntniss der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne (*Psilura Monacha* L.) u. Versuchsergebnisse über den Gebrauchswerth einiger Mittel zur Vertilgung der Raupe. Wien, W. Frick, Hofbuchh. 4. 7 und 38 S. m. 8 Holzsch., 3 Photograv., davon 1 kolor. u. 3 Bl. Erklärgn. (Mittheilungen aus dem forstl. Versuchswesen Oesterreichs. Hrsg. v. der forstl. Versuchsanstalt in Mariabrunn. XVI. Heft.)

Went, C., De Ananasziekte van het Suikerriet. (1 pl.) (Archief voor de Java-Suikerindustrie.) Med. van het Proefstation »West Java« Kagok-Tegal. Soerabaia, van Ingen 1893.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 22.** 16. November 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Nägeli, C. v., Ueber oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen. Mit einem Vorwort von S. Schwendener und einem Nachtrag von C. Cramer. Basel, H. Georg.

(Denkschr. der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. XXXIII. 1. 1893.)

Es mag vielleicht Manchem, wenn nicht als ein Unrecht, so doch als Mangel an Pietät erscheinen, wenn die Oeffentlichkeit, in den Besitz des Nachlasses eines Mannes von aussergewöhnlicher Bedeutung gelangt, sich Werke zum Gemeingut macht, an die der Meister noch nicht die letzte Hand gelegt, ja die er vielleicht noch nicht als reif für die Oeffentlichkeit erachtete. Indess ich wüsste nicht, warum mit der höchsten Achtung vor der Person sich eine solche Besitzergreifung nicht rechtfertigen liesse, zumal wenn es sich darum handelt, dass eine so grosse Summe von experimenteller Arbeit nicht verloren geht, wie sie den hier zu besprechenden Untersuchungen Carl von Nägeli's zu Grunde liegen. Die Fachgenossen können sicherlich denen nur dankbar sein, die für die Veröffentlichung Sorge getragen.

Wenn auch die Arbeit in der Form, wie sie vorliegt, noch das Gepräge des Unfertigen trägt, so wird doch kein Einsichtiger der Meinung sein, dass sie dem Namen des Meisters nicht Ehre mache.

Im Gegentheil, sie ist, obwohl Nägeli von irrigen Voraussetzungen ausging, ein Beispiel dafür, mit welch' einfacher, sicherer Methode von Thatsache zu Thatsache fortschreitend, und welch' unerbittlich strenger Logik Nägeli Schritt für Schritt vorging und der Wahrheit näher kam, und mit welch' schlichter, offener, ungekünstelter Art er das Erkannte darzustellen liebte.

Ueber Plan, Geschichte, Herausgabe und Wahl des nicht von Nägeli selbst herrührenden Titels erfahren wir das Nöthige durch eine Vorbemerkung Schwendener's.

Die Arbeit ist in 6 Kapitel getheilt, von denen die ersten drei von Nägeli selbst mit Nummern versehen waren, also für abgeschlossen gelten können. Ich will nun hier nicht ein Referat geben nach Kapiteln und einer schablonenhaften Inhaltsangabe, sondern es kommt mir bei dieser Besprechung lediglich auf die Kernpunkte der Sache an.

Ausgehend von der Annahme der Wirksamkeit einer noch unentdeckten Kraft im organischen Reiche suchte Nägeli nach einer solchen. Zu Zeiten ist er auch fest überzeugt gewesen, dass eine solche existire (d. Isagität)[1]. Die Thatsachen schienen ihn zur Annahme einer solchen Kraft zu zwingen, doch spricht er selbst von dem abenteuerlichen Charakter, den die eifrig von ihm verfolgte Sache annahm (S. 7).

In streng sachlicher Weise ging Nägeli aber an die experimentelle Prüfung dessen, was seiner Forscherphantasie vorschwebte, und kam bald auf den Weg, der ihn Schritt für Schritt der Erklärung der Vorgänge näher und von der Annahme einer neuen Kraft abbrachte, er nahm, wie sich das in den Kapitelüberschriften wiederspiegelt, vor: eine gründliche »Prüfung der oligodynamischen Erscheinungen auf chemische Ursachen« (Kap. 2), eine »Prüfung der oligodynamischen Erscheinungen auf imponderable Ursachen« (Kap. 3), und kommt dann auf »die wahre Ursache der Oligodynamik« (Kap. 4) zu sprechen.

Die letzten beiden Kapitel sind beschreibend, sind der Schilderung der oligodynamischen Ab-

[1] Nägeli, Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. S. 807 ff.

sterbeerscheinungen in den Spirogyrenzellen gewidmet.

Bei der Prüfung der oligodynamischen Erscheinungen auf chemische Ursachen geht Nägeli aus von gasförmigen durch Wasser absorbirbaren Körpern: Kohlensäure, Ammoniak, Ozon, salpetrige Säure. Er kommt zu dem Ergebnisse, dass diese nicht die Ursache sein können, denn sie waren, in weit grösserer Menge oligodynamisch neutralem Wasser zugesetzt, unschädlicher, als sie im oligodynamisch wirksamen Wasser vorhanden waren. Dass die Erscheinungen durch Lösung eines festen Körpers verursacht würden, schien Nägeli anfangs unwahrscheinlich, weil viele schwer löslichen oder als unlöslich geltenden Körper oligodynamisch wirkten und weil andererseits die Wirkung durch ganz unlösliche oder durch micellarlösliche Substanzen (Colloide) aufgehoben wurde, eine sehr bemerkenswerthe und auf den ersten Blick überraschende Thatsache. Dann auch schienen die Nachwirkungen dagegen zu sprechen, die von den Gläsern, welche oligodynamisch wirksames Wasser enthalten hatten, ausgingen.

Nägeli beobachtete nun besonders die Erscheinungen an Spirogyren in Wasser, das durch Einlegen von Kupfermünzen olygodynamisch gemacht worden war.

Das Unschädlichmachen gelang mit Schwefel, Kohlenstoff (Graphit, Russ), Koaks, Steinkohlen, Torf; Superoxyden (Braunstein); Stärkemehl, Cellulose (Filtrirpapier, Baumwolle, Leinwand, Holz); Seide, Wolle, Stearinsäure, Paraffin, also mit chemisch durchgängig wenig reagirfähigen Stoffen. Wie Baumwolle, Leinwand etc. wirkten auch Algenzellen selbst, so dass die Menge der in ein Gefäss gebrachten Algen sich als von Einfluss auf die Wirkung der oligodynamischen Ursachen erwies. Besonders zur Entscheidung dieser Frage angestellte Versuche bestätigten dies. Molekularlösliche chemisch verwandte Substanzen, wie Zucker, zeigten die aufhebende Wirkung nicht oder in viel geringerem Grade.

Von entscheidender Bedeutung aber wurde das Interesse, welches Nägeli an dem Studium der Nachwirkungen fasste, von denen er anfangs, wie er selbst hervorhebt, keine Ahnung hatte.

Besonders bei Versuchen mit Metallen kam es vor, dass ganz gleich angesetzte Gläser einer Versuchsreihe nicht genau das gleiche Resultat gaben.

Als nun Nägeli durch Versuche festzustellen suchte, ob die Ursache dieser Störungen in der Nachwirkung eines früher in dem Glase befindlichen Körpers zu suchen sei, stellte sich heraus, dass dies in der That so sei, dass von den Metallen an das Glas oligodynamische Eigenschaften übergehen, die von diesem dann wieder dem Wasser mitgetheilt werden. Einfaches, auch wiederholtes Auswaschen genügte nicht, um sie dem Glase ganz zu nehmen.

Sehr deutlich zeigte sich, wenn Münzen in ein Glasgefäss mit Wasser gebracht wurden, dass die Stellen, an welchen die Münzen lagen, ganz besonders todbringend wirkten. Nägeli stellte die Fragen: »Wie sollten die minimalen Mengen, welche die fast unlöslichen Metalle an das Wasser abzugeben vermochten, so rasche und tödtliche Verheerungen an lebenden Zellen anrichten? Wie sollte ferner eine Lösung durch unlösliche Körper, welche man in dieselbe legt, unwirksam werden? Wie sollte endlich ein löslicher Stoff an der glatten Fläche des Glases eine Nachwirkung derart hinterlassen, dass nach wiederholtem Ausspülen das Glas noch wochenlang neutralem Wasser todbringende Eigenschaften mitzutheilen vermag? Nägeli glaubte deshalb nicht an eine Stoffwirkung und forschte, ob vielleicht ein imponderables Agens im Spiele sei.

Bei der Prüfung auf imponderable Ursachen ergab sich zunächst, dass weder erhöhte Temperatur noch rascher Temperaturwechsel die alleinige Ursache sein konnten. Auch das Licht erwies sich nicht als Ursache. Ein besonderer Verdacht fiel aber auf die Electricität, wobei die Metalle als Erreger gedacht werden konnten. »Es hätte dann in den Spirogyrenzellen ein Electroskop gefunden sein können, das alle anderen an Empfindlichkeit überträfe.« Aber Nägeli kam auch hier zu dem Ergebniss, dass es weder strömende, noch Spannungselectricität sein könne. Strömende nicht, weil auch nach Wegnahme des Metalls die verderbliche Wirkung in ungeschwächtem Maasse fortdauerte, Spannungselectricität nicht, denn es fand weder eine Accumulirung der schädlichen Wirkung an der Oberfläche statt, noch war eine Ableitung möglich.

Auch ein vergleichender Versuch mit Einbringen von Spirogyrenzellen in electrisch geladenes Wasser, sowohl positiv wie negativ, ergab kein abweichendes Verhalten der in electrisirtem Wasser befindlichen im Vergleich zu den Parallelculturen in gewöhnlichem. Auch die Versuche mit Inductionselectricität waren nicht von Erfolg begleitet.

Auf die wahre Ursache der Oligodynamik (4. Kap.) wurde Nägeli dann geführt durch die Entscheidung der Frage, ob gänzlich unlösliche Körper oligodynamische Wirkungen ausüben oder nicht.

Bei vorher auf ihre Wirksamkeit untersuchten und neutral befundenen Gläsern verursachten unlösliche Körper, wie reines Gold, reines Platin, niemals jene Wirkungen und als das einfachste Mittel, Gläser von den Nachwirkungen zu befreien, erwies sich ein Ausspülen mit verdünnter Salz- und Salpetersäure, die in kurzer Zeit hervorbrach-

ten, was früher durch längeres Auskochen mühsam erreicht worden war.

Das nun brachte Nägeli auf den Gedanken, dass ein schwerlöslicher Körper, namentlich Kupfer die Ursache sein könnte. Die Untersuchung grösserer Mengen oligodynamischen Wassers zeigte Blei, Zink, Kupfer, Eisen darin an.

Bei den Experimenten, die darauf abzielten, die Menge des Kupfers zu bestimmen, die Wasser noch oligodynamische Wirksamkeit verleihen, führten zu dem Ergebniss, dass dies noch 1 Theil Kupfer in 1000 Millionen Theilen Wasser deutlich vermag. Das Kupfer löst sich als Hydroxyd, das wohl stets mit Kohlensäure verbunden ist.

Die oligodynamischen Eigenschaften lassen sich also, zu diesem Schlusse kommt jetzt Nägeli, in allen Fällen auf Stoffe, die in demselben gelöst sind, zurückführen. Die Wirkung der oligodynamischen Lösungen weicht aber in etwas von der anderer ab und diese Abweichungen sind auf ihre Schwerlöslichkeit zurückzuführen.

Die Vorstellung, welche man sich von dem Vorgange zu machen hat, will ich mit Nägeli's eigenen Worten geben. Als Beispiel des wirksamen Körpers ist Kupfer angenommen.

»Kommt ein Stück Kupfer in reines Wasser, welches etwas Sauerstoff und etwas Kohlensäure enthält, so trennen sich langsam, aber stetig Kupfertheilchen los, welche sich im Wasser vertheilen und von denen ab und zu einzelne an die Wandung des Gefässes anstossen und daran hängen bleiben. So muss nach Maassgabe, als die Lösung concentrirter wird, auch die Zahl der an der Wandung haftenden unlöslichen Kupfertheilchen zunehmen. Wenn der Sättigungsgrad erreicht ist, so kann eine Zeit lang noch ein Lösungsprocess an dem Kupferstück fortdauern, indem aus der Lösung mehr Theilchen an die Gefässwandung sich anlegen, als von derselben in die Flüssigkeit zurückkehren. Zuletzt stellt sich ein Gleichgewichtszustand in der Weise ein, dass der Kupferüberzug der Wandung ebenso viele Moleküle aus der gesättigten Lösung empfängt, als er an dieselbe abgiebt.

Nimmt man die Kupferstücke heraus, bevor Sättigung erfolgt, so dauert die Veränderung der Lösung noch so lange an, bis ein Gleichgewichtszustand in der Weise eingetreten ist, dass ebenso viel Kupfertheilchen aus der Lösung an die Glaswandung, als von dieser an jene zurückgehen.

Giesst man eine solche Kupferlösung dann in ein anderes (reines) Glasgefäss, so nimmt ihre Concentration so lange ab, bis zwischen der Lösung und dem sich bildenden Kupferbeleg ein neues Gleichgewicht hergestellt ist. Giebt man aber reines Wasser in ein mit einem Kupferbeleg versehenes Glas, so gehen von diesem solange Kupfertheilchen in das Wasser, bis das der Kupfermenge entsprechende Verhältniss zwischen Lösung und Niederschlag erreicht ist.

Es besteht also ein gewisses Verhältniss zwischen der Concentration der Kupferlösung und der Mächtigkeit des kupfernen Wandbeleges, d. h. der Menge des der Flächeneinheit anhaftenden Kupfers. Die Gesammtmenge des Kupferüberzuges aber im Verhältniss zur Menge des gelösten Kupfers ist um so grösser, je grösser die Wandfläche im Verhältniss zum Wasser.«

Nun wird die Neutralisirung oligodynamischen Wassers durch unlösliche Körper leicht verständlich. Sie wirken als Vergrösserung der mit der Lösung in Berührung befindlichen Oberfläche und können soviel des Kupfers speichern, dass die Flüssigkeit unter Umständen unschädlich wird. Aus gleichem Grunde gehen auch grössere Mengen Spirogyren in oligodynamischem Wasser weniger leicht zu Grunde wie kleine. Ferner werden auch die Nachwirkungen erklärlich. Es lösen sich einfach Theile der an der Glaswand haftenden Kupferverbindung. Endlich ist auch das Verhalten des Wassers je nach seinem Herkommen leicht zu verstehen, warum gerade das Wasser aus Seen und Teichen etc., in denen sich immer viel der Speicherung schädlicher Körper fähige unlösliche Substanzen befinden, in der Regel unschädlich ist, warum das Leitungswasser oder destillirtes Wasser manchmal schädlich ist, manchmal nicht. Ist ein Leitungszweig lange unbenutzt geblieben, also das Wasser längere Zeit mit dem Messinghahn in Berührung gewesen, so wirkt das anfangs ausfliessende Wasser oligodynamisch, das nach einiger Zeit erst ausfliessende, bis zu welchem noch keine gelösten schädlichen Metalltheilchen vorgedrungen waren, nicht mehr.

Nägeli verfolgte nun auch die Erscheinungen selbst, die sich beim Absterben der Spirogyren durch die besprochenen Einflüsse beobachten lassen (Kap. 5 und 6), und vergleicht sie mit denen des natürlichen Absterbens einerseits, andererseits mit denen, die bei höherer Concentration von Lösungen der in minimalen Mengen oligodynamisch wirkenden Körper sowie durch Wärme und Electricität eintreten. Die Erscheinungen zeigten denn auch Besonderheiten, die Nägeli zu der Ueberzeugung brachten, dass das oligodynamische Absterben nicht auf einer chemischen Wirkung der wirksamen Körper beruhe. Sie würden mithin nur als Reizmittel wirken, die einen zum Tode führenden abnormen Stoffwechsel einleiten, ohne dass sie selbst chemisch gebunden würden. Es wäre eine katalytische, fermentartige Wirkung.

Nägeli unterscheidet zum Schlusse mit Rücksicht auf ihre Löslichkeit in Beziehung zur tödtlichen Wirkung 3 Kategorien von Körpern: 1. langsam lösliche, aber in erheblichen Mengen, — dann sind sie chemisch giftig bei hoher Concentration, oligodynamisch bei niedriger; 2. wenig lösliche, — dann sind sie nur oligodynamisch wirksam (hierher gehören metallisches Kupfer, Quecksilber, etc.); 3. noch weniger lösliche, — dann erfolgt nur natürliches Absterben.

Die Schlussbemerkung von Cramer enthält auf Nachuntersuchungen gegründete Bestätigungen der Experimente.

Nach zwei Richtungen ist diese Arbeit C. v. Nägeli's von hohem Interesse. Einmal als Beitrag und weitere Anregung zu dem Studium eines der dunkelsten Gebiete, der Lebensthätigkeit des Protoplasmas. Dann aber insofern, als sie ein Misslingen des Suchens nach dem Vorhandensein noch nicht erkannter Kräfte bedeutet.

Jedenfalls werden viele gemäss den herrschenden Anschauungen sagen: das war ja zu erwarten, sie werden die Frage für müssig halten. Die möchten aber doch bedenken, dass für die wissenschaftliche Forschung — wie für das Leben überhaupt — ein grosser Unterschied ist zwischen dem »noch nicht« und dem »nicht mehr«. Sie werden dann finden, dass sie auf der Stufe stehen, noch nicht daran gezweifelt zu haben, dass möglicherweise noch andere Kräfte in der organischen Welt wirken, als die in der anorganischen uns bekannten. Ein Geist wie Nägeli's begnügte sich damit nicht, nur Ueberzeugung nach Ueberwindung der Zweifel befriedigte ihn, und für ihn war es erst nach den Untersuchungen gewiss, dass keine anderen Kräfte im Spiele waren — sei es auch vielleicht nur hier für diesen Fall. Ich glaube mich zu diesem Zusatze berechtigt, weil es mir scheinen will, als ob Nägeli damit durchaus noch nicht die Existenz noch unerforschter Kräfte leugnen will. Ausdrücklich verneint er dies nirgends. Die herrschende Anschauung ist gegen ihn. Es dürfte aber dennoch manchen vielleicht gerade unter den erfahrensten Forschern und tiefsten Denkern geben, die dies, mögen sie es aussprechen oder nicht, als offene Frage betrachten.

Klemm.

Möller, Alfred, Ueber eine Thelephoree, welche die Hymenolichenen Cora, Dictyonema und Laudatea bildet.

(Flora. Bd. 77. Jahrg. 1893. S. 254—278.)

Schon aus den Untersuchungen von Mattirolo und Johow wissen wir, dass bei den Hymenolichenen *Cora*, *Dictyonema* und *Laudatea* der pilzliche Bestandtheil der Gruppe der Thelephoreen angehört, während die Gonidien der erstgenannten Gattung ein *Chroococcus*, die der beiden letzteren ein *Scytonema* sind. In Blumenau hatte nun Verf. Gelegenheit, die genannten Flechten in reichlicher Menge zu beobachten und eingehend zu studiren. Zwar hatte die Cultur des Pilzes in Nährlösungen nicht günstigen Erfolg, dagegen aber gelang es, denselben im Freien ohne Gonidien aufzufinden in Gestalt einer Thelephoree, die bald für sich allein, bald in directer Continuität ihrer Hyphen mit denjenigen von *Cora* und *Dictyonema* beobachtet wurde. Diese beiden Flechten sind also durch einen und denselben Pilz gebildet, der das eine mal mit einem *Chroococcus*, das andere mal mit einem *Scytonema* vergesellschaftet ist. Ferner wurden vom Verf. die von Johow aufgestellten Gattungen *Dictyonema* und *Laudatea* in directem Zusammenhange untereinander beobachtet und sind als blosse Wuchsform ein und derselben Flechte aufzufassen, die dadurch von einander verschieden sind, dass das eine mal der pilzliche, das andere mal der Algenbestandtheil formbestimmend wird. Diese Untersuchungen bilden ein interessantes Seitenstück zu Verf.'s früherer Arbeit über die flechtenbildenden Ascomyceten ohne Algen und gewähren neue Einblicke in die Erscheinungen der Symbiose.

Ed. Fischer.

Christison, David, I. The weekly rate of girth increase in certain trees, and its relation to the growth of the leaves and twigs.

(Transactions and Proceedings of the botanical soc. of Edinburgh. 1891. p. 101—120.)

II. Observations on the increase in girth of young trees in the Royal Botanic Garden, Edinburgh.

(l. c. 1892. p. 261—333.)

Verf. hat schon in den Jahren 1887—1889 über Messungen der Dickenzunahme einiger Bäume berichtet[1]), die von Robert Christison 1878 begonnen, vom Verf. 1887 zu Ende geführt worden sind. Diese mühsamen Untersuchungen hatten zu keinem befriedigenden Resultat geführt, weil die gemessenen Bäume theils zu alt waren, theils in den Wintern 1877—81 unter der ungewöhnlich

---

1) III. On the monthly increase in girth of trees etc. l. c. 1887. p. 51—64. — IV. Observations on the annual increase in girth of trees etc. Part I. l. c. 1888. p. 245—275, Part II, l. c. 1889, p. 390—410.

tiefen Temperatur gelitten hatten. Desshalb entschloss sich Verf. zu einer neuen Serie von Beobachtungen sowohl über die jährliche, wie auch über die monatliche und wöchentliche Dickenzunahme der Bäume. Die Resultate dieser in den Jahren 1889—91 ausgeführten Messungen werden in den vorliegenden Schriften mitgetheilt.

Zu den Messungen wurden kräftige, in gutem Boden stehende Bäume ausgesucht, soweit sich das bei den im allgemeinen nicht günstigen Vegetationsverhältnissen des Edinburgher Gartens ausführen liess. Um Zufälligkeiten auszuschliessen, wurden gewöhnlich zwei Individuen einer Species gleichzeitig beobachtet. Die Messungen wurden in einer Höhe von $2^1/_2$ bis 5 Fuss über dem Boden, mit einem Chestermann'schen Stahlbandmaass ausgeführt, das in Zehntel oder Zwanzigstel Zoll (= 2,5 bezw. 1,25 mm) eingetheilt war und eine Genauigkeit bis zu $^1/_{40}$ Zoll ermöglichte, wenn, wie das namentlich bei den wöchentlichen Ablesungen der Fall war, möglichst runde und glatte Bäume ausgesucht worden waren.

I. Untersuchungen über jährliche Dickenzunahme.

Verf. giebt zunächst eine Lebensgeschichte der einzelnen Individuen, an denen die Messungen ausgeführt wurden; er macht Mittheilungen über die äusseren Bedingungen, denen die Bäume ausgesetzt waren, über ihren Umfang am Anfang und am Ende (also 5 Jahre später) der Messung, ferner über den Zuwachs in jedem einzelnen Jahr, sowie über den mittleren jährlichen Zuwachs. — In einem zweiten Abschnitt finden sich dann Zusammenstellungen der Resultate, die indess zu wenig allgemeiner Natur sind, als dass sie sich hier in Kürze wiedergeben liessen. Von allgemeinerem Interesse ist die Thatsache, dass die immergrünen Bäume in den einzelnen Jahren geringere Abweichungen vom mittleren Zuwachs ergeben als die sommergrünen, und dass die beiden Gruppen im gleichen Jahre sich nicht gleichartig verhalten: im Jahre 1888 blieben die sommergrünen um $4^1/_2$ Zoll, die immergrünen nur um $^3/_4$ Zoll hinter dem Durchschnittswerth der Dickenzunahme zurück, während im Jahre 1891 die ersteren annähernd den Normalwerth erreichten und die letzteren um $2^1/_2$ Zoll zu wenig ergaben. Schon früher hat Verf. (IV, S. 397) constatirt, dass die genannten beiden Gruppen von Bäumen durch gleiche äussere Einflüsse in verschiedener Weise afficirt werden.

II. Monatliche und wöchentliche Dickenzunahme.

Die Resultate monatlicher Messungen sind in einer ganzen Anzahl von Tabellen, getrennt für Immergrüne und Sommergrüne, niedergelegt. Der Inhalt derselben und desgleichen die Bemerkungen, die Verf. an dieselben anschliesst, können hier natürlich ebensowenig im Einzelnen referirt werden, wie die wöchentlichen Einzelbeobachtungen. Indem wir bezüglich aller Details auf das Original verweisen, lassen wir hier nur eine Uebersicht der wichtigsten Resultate folgen.

1. Der Beginn des Dickenwachsthums fällt in die Zeit vom 6. April bis zum 3. Mai für Coniferen und vom 20. April bis zum 17. Mai für die Sommergrünen. Der Schluss des Dickenwachsthums liegt zwischen 20./IX. und 11./X. bezw. 23./VIII. und 27./IX. Die Dauer erstreckt sich auf 20 bis 27 Wochen bei Coniferen, auf 19 bis 22 Wochen bei den Dicotylen.

2. Der Gang des Dickenzuwachses lässt sich als Curve darstellen, die im Frühjahr bei Null beginnt, im Herbst mit Null endet und dazwischen ein Maximum hat. Sehr selten steigt und fällt die Curve regelmässig, meist verläuft sie recht unregelmässig. Die Arten der Gattung *Quercus*, insbesondere *Quercus cerris* und die Gattung *Abies* (speciell *Abies Lowiana* und *grandis*), machen von dieser Regel eine höchst auffallende Ausnahme: sie haben zwei Maxima, die von einem Minimum im Hochsommer getrennt werden; wöchentliche Beobachtungen zeigten für *Abies*, dass nicht nur ein Retardation, sondern ein völliger Stillstand im Dickenwachsthum auf mindestens 2 Wochen eintreten kann. Dieses Minimum tritt bei verschiedenen Arten von *Abies* zu verschiedenen Zeiten auf, und ist auch bei jeder einzelnen Art in aufeinanderfolgenden Jahren in der Zeit seines Eintretens nicht ganz constant. Ob alle Coniferen ein solches sommerliches Minimum haben, ist zur Zeit noch nicht zu entscheiden. Bei *Pinus silvestris* und *Abies excelsa* wurde es schon von Mischke (Bot. Centralblatt 1890) — allerdings nicht durch Umfangsmessungen, sondern auf ganz andere Weise — entdeckt. Während aber Mischke dieses sommerliche Minimum als durch abnorme meteorologische Einflüsse verursacht betrachtete, glaubt Verf. aus allen seinen Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass der Verlauf der Dickenwachsthumscurve Gesetzen folgt, welche in hohem Grade von Temperatur und anderen äusseren Einflüssen unabhängig sind. Bei manchen Coniferen fällt die starke Verminderung des Dickenwachsthums zeitlich mit einer Förderung des Längenwachsthums zusammen, und mag wohl durch diese bedingt sein.

3. Das Maximum des Dickenzuwachses fällt bei den meisten Sommergrünen in den Juni und Juli, nur bei *Liriodendron* in den August. Von Coniferen hatten einige ihr Maximum im Mai, andere im Juni und Juli, schliesslich manche auch im August;

im Allgemeinen erscheint bei ihnen der Dickenzuwachs gleichmässiger über den ganzen Sommer vertheilt zu sein, als bei den Sommergrünen, und diese letzteren vollenden in der ersten Hälfte des Sommers den grösseren Theil ihres Dickenwachsthums, die Coniferen in der zweiten (Ausnahmen: *Araucaria brasiliensis — Liriodendron tulipifera*).

4. Der Beginn des Dickenwachsthums fällt nicht nothwendig mit dem Beginn der Laubentfaltung zusammen.

5. Die Intensität des Dickenwachsthums variirt bei den einzelnen Species sehr; namentlich in den ersten und in den letzten Monaten, in denen überhaupt Dickenwachsthum stattfindet, wachsen einige kaum, andere sehr stark in die Dicke. Die Coniferen wachsen im Allgemeinen in diesen Monaten (April, September) stärker, als die Immergrünen. — Im Mai wurde der maximale Zuwachs von einer Conifere erreicht, dagegen war im Juni bis August der monatliche Zuwachs der Coniferen geringer, als der der anderen Bäume.

Vergleicht man die Tabellen des Verf's. im Einzelnen mit denen die Ref. (ohne die Arbeiten des Verf. zu kennen) vor Kurzem mitgetheilt hat (Ber. d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1892), so zeigt sich eine grosse Uebereinstimmung der beiderseitigen Beobachtungen. Differenzen finden sich eigentlich nur bezüglich *Liriodendron Tulipifera*, der nach Verf. sein maximales Dickenwachsthum erst im August erreichen soll, während in den Beobachtungen des Ref. jüngere Zweige dieses Baumes schon im Juni, der Stamm im Juli ein deutliches Maximum erkennen liessen.

Zum Schluss sei nochmals auf die Tabellen Christison's hingewiesen und hervorgehoben, welche Fülle von Fleiss und Ausdauer zu deren Herstellung nöthig war. Sie geben aber auch ein vollständiges Bild über den Gang des Dickenwachsthums und füllen somit eine Lücke in der Litteratur aus, die gewiss schon von Manchem unangenehm empfunden worden war.

L. Jost.

Fischer, Alfred, Phykomycetes in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Auflage. Bd. I. Abth. IV. Leipzig, Ed. Kummer. 1892. gr. 8. 505 S.

Alle diejenigen, welche sich mit Phycomyceten zu beschäftigen haben, werden es sehr begrüssen, endlich einmal eine Zusammenstellung der gegenwärtig bekannten mitteleuropäischen Formen derselben vor sich zu haben. Eine solche finden wir in der nunmehr vollendeten Bearbeitung der Phycomyceten von Alfr. Fischer in Rabenhorst-Winter's Kryptogamenflora, welche uns ein sehr brauchbares Hülfsmittel zur Bestimmung der in Rede stehenden Pilze an die Hand giebt. Es handelt sich dabei freilich mehr um eine kritische Sichtung des Materials, als um eine eigentliche Monographie; daraus erklärt sich auch die Unvollständigkeit in den Beschreibungen mancher Arten; es war diese eben beim gegenwärtigen Stand der Dinge, speciell bei den Chytridineen, kaum zu vermeiden.

Im Einzelnen ist die Einrichtung des Buches wesentlich dieselbe wie bei den übrigen Abtheilungen der Pilze der Rabenhorst'schen Kryptogamenflora. Nützlich sind die Verzeichnisse der parasitischen Arten, geordnet nach ihren Substraten. Die Phycomyceten werden vom Verf. eingetheilt in die drei Hauptabtheilungen der Chytridineen (mit Einschluss der Ancylisteen), der Zygomyceten (mit Einschluss der Entomophthoreen, die allerdings hier nicht speciell behandelt sind, da sie Winter bereits neben den Ustilagineen bei den Basidiomyceten gebracht hatte), und der Oomyceten. Als Ausgangspunkt der ganzen Phycomycetenreihe betrachtet Verf. die Chytridineen, die er daher Archimyceten nennt. Es ist dies eine Anschauung, die in der That manches für sich hat, über die sich aber streiten lässt, so lange man in den Monoblepharideen eine Uebergangsform zwischen Oomyceten und Algen erblickt. Aus diesem Grunde möchte Ref. auch die Bezeichnung Archimycetes nicht befürworten, da es doch wohl nicht ganz zweckmässig ist, eine theoretische Anschauung in einem Gruppennamen zum Ausdruck zu bringen, besonders wenn dieselbe noch umstritten ist. Auf alle Fälle ist ferner die Reihe Hyphochytrien = Protomyces = Ustilagineen (p. 10) heute nicht mehr aufrecht zu erhalten. Selbstredend thun aber diese Punkte der Nützlichkeit des Buches durchaus keinen Eintrag.

Ed. Fischer.

Schulze, Max, Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. Gera-Untermhaus, Fr. Eugen Köhler's Verlag. 1893. gr. 8. Liefrg. 1—7. m. je 7—9 Chromotaf.

Von den 10 bis 12 Lieferungen dieses Werkes liegen bis jetzt 7 vor, deren Ausstattung bei einem erstaunlich geringen Preise (1 Mk. pro Lieferung) prächtig ist. Von jeder Orchidee des im Titel genannten Gebietes wird eine ausführliche und korrekte Beschreibung nebst Aufführuug der Blüthezeit, des Standortes, der Verbreitung und der Volksnamen gegeben, und das Werk gewinnt nicht bloss für Liebhaber, sondern auch für Systema-

tiker Werth dadurch, dass auch sämmtliche Varietäten und Bastarde ausführlich beschrieben und besprochen sind. Etwas mehr als geschehen, hätte Referent eine Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse gewünscht, die doch gerade bei den Orchideen das Interesse auch der Liebhaber in hohem Grade hätten anregen müssen. Die Bestäubung aber und die dabei thätigen Insecten sind leider gar nicht erwähnt. Grosses Lob verdienen die farbigen Tafeln, die meist von ganz vorzüglicher Ausführung sind. Nur wenige, z. B. *Platanthera bifolia*, oder wie sie hier mit dem v. Bönninghausen'schen Namen bezeichnet wird, *Platanthera solstitialis*, und *Corallorrhiza innata*, sind nicht ganz so naturgetreu, wie sie wohl hätten sein können. Jede Tafel bringt die Abbildung einer Art, Varietät oder eines Bastards in natürlicher Grösse und ausserdem vergrösserte Blüthenanalysen.

Wenn die noch ausstehenden Lieferungen den bisher vorliegenden entsprechen, so ist für das Werk eine grosse Verbreitung zu erwünschen und zu erhoffen. Es wird dann unzweifelhaft die Kenntniss dieser für den Laien interessantesten Pflanzenfamilie der Heimath in hohem Grade fördern.

Kienitz-Gerloff.

Gremli, A., Excursionsflora für die Schweiz, nach der analytischen Methode bearbeitet. Aarau, E. Winz. 1893. 8. 82 S.

Vor uns liegt die bekannte und vielbenutzte Gremli'sche Excursionsflora der Schweiz in 7. Auflage. Es hat dieselbe abgesehen von einer Reihe kleinerer Veränderungen besonders in den Gattungen *Rubus*, *Rosa*, *Alchemilla* und *Hieracium* Umarbeitung erfahren. Einer besonderen Empfehlung bedarf das Buch bei seiner grossen Verbreitung und seinen anerkannten Vorzügen nicht. Auf einige Unrichtigkeiten, deren Ausmerzung wünschenswerth ist, hat bereits Prof. H. Schinz im botanischen Centralblatt aufmerksam gemacht. Ausser diesen fallen auch mehrere Druckfehler und Versehen unangenehm auf: so ist z. B. *Stellaria nemorum* und der Name von *Campanula excisa* völlig unter das Eis gerathen. Endlich möchte sich Ref. die Frage erlauben, ob es nicht an der Zeit wäre, das System von Eichler resp. Engler zur Anwendung zu bringen, besonders im Hinblick darauf, dass dasselbe in den Lehrbüchern und wohl auch im akademischen Unterricht allgemein Eingang gefunden hat.

Ed. Fischer.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XIX. Bd. 1. Heft. R. Burri, Ueber einige zum Zwecke der Artcharakterisirung anzuwendende bacteriolog. Untersuchungsmethoden nebst Beschreibung von zwei neuen aus Rheinwasser isolirten Bacterien. — Alois Pick, Ueber die Einwirkung von Wein und Bier, sowie von einigen organ. Säuren auf die Cholera- und Typhusbacterien. — M. Teich, Das Verfahren von Babes zur Gewinnung von keimfreiem Wasser.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. II. Nr. 16. E. Winterstein, Pilzcellulose. — Edward H. Rennie, Die Farbstoffe von *Drosera Whittakeri*. — H. Buchner, Ueber Bacteriengifte und Gegengifte. — P. C. Plugge, Untersuchung einiger niederländisch-ostindischer Pflanzenstoffe (Coclaurin, Daphniphyllin, Isotomin). — K. Schilipoff, Ueber einfache Herstellung bacterienfreien Trinkwassers.

Le Botaniste. 3. Série. 5. Fasc. Septembre 1893. P. A. Dangeard, Recherches sur les plantules des Conifères (6 pl.). — Sappin-Trouffy, La pseudofécondation chez les Urédinées et les phenomènes qui s'y rattachent. — P. A. Dangeard, Le *Polysporella Katzingii* Zopf (1 pl.). — Sappin-Trouffy, Etude sur les suçoirs des Urédinées (1 pl.).

Studies from the Biological Laboratory of the John Hopkins University. Vol. V. H. Morgan, A Contribution to the Embryology and Phylogeny of the Pycnogonids (8 t.). — P. Lotsy, The Formation of the so-called Cypress-knees on the Roots of the *Taxodium distichum* Richard (2 t.). — W. Barton, On the Origin and Development of the Stichidia and Tetrasporangia in *Dasya elegans*.

Malpighia. Anno VII. Fasc. VII—VIII. O. Mattirolo, e L. N. Buscalioni, Osservazioni intorno al lavoro del sig. K. Schips. — Ueber die Cuticula und die Auskleidung der Intercellularen in den Samenschalen der Papilionaceen. — Max Fleischer, Contribuzioni alla Briologia della Sardegna. — Hermann Ross, Anatomia comparata delle foglie delle Iridee (con 4 tavole). (Cont. e fine). — Addenda ad Floram italicam. Paolo Mach, Aggiunta alla flora algologica italiana. — Biagio Longo, Noterella teratologica.

Neue Litteratur.

Annales de la Société d'horticulture de Maine-et-Loire. 1892. Angers, imp. Lachèse et Ce. 3. et 4. trimestres. In 8. p. 97 à 216.

Arthur, J. C., A physiological basis for the comparison of potato production. (Agricultural science. May 1892. Vol. VI. Nr. 5.)

—— Grain smut and the use of hot water to prevent it. (Agricultural science. Vol. VI. September 1892. Nr. 9.)

—— A new factor in the improvement of crops. (Agricultural science. Vol. VII. 1893.)

Bericht über die 31. Jahresversammlung d. preussischen botanischen Vereins zu Marienburg am 4. October 1892. Erstattet von J. Abromeit. (Schriften der physical.-ökonom. Gesellsch. in Königsberg. Königsberg i. Pr., Wilh. Koch. gr. 4. 53 S.)

Burgerstein, A., Vergleichend-anatomische Untersuch. des Fichten- und Lärchenholzes. (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften. Wien, F. Tempsky. Imp.-4. 40 S.)

Crépeaux, C., La culture électrique. Diverses méthodes d'application de l'électricité aux semences et aux plantes en végétation. Intérêt de la question pour l'agriculture. Paris, J. Micheles. 1 vol. in-18 broché avec 7 figures dans le texte.

Debray, F., Liste des Algues marines et d'eau douce récoltées jusqu'à ce jour en Algérie. (Bulletin scientifique. Tome 25.)

Eisen, G., Forms of Trees as determined by climatic Influences. (Zoe. Vol. III, Nr. 1, 1892.)

—— Native Habits of *Sequoia gigantea*. (Zoe. Vol. IV, Nr. 2. 1893.)

Ellwanger, H. B., The Rose: a Treatise on the Cultivation, History, Characteristics, etc. With an Introduction by George H. Ellwanger. Revised edit. London, Heinemann. 12mo. 310 p.

Fischer, M., Das *Kryptosporium leptostromiforme* J. Kühn. Ein Kernpilz, der eine ernste Gefahr für den Lupinenbau bedeutet. (Preisschriften der Illustr. landwirthsch. Zeitung. Nr. 6.) Berlin, Verlag der Illustrirten landw. Zeitung. 8. 24 S. m. 1 Taf.

Furst, H., The Protection of Woodlands against Dangers arising from Organic and Inorganic Causes, as re-arranged for the fourth edition of Kauschinger's Waldschutz. Authorised Translation, with numerous Notes, by John Nisbet. Edinburgh, Douglas. 8vo. 260 p.

Garten, der botanische, »'s lands plantentuin« zu Buitenzorg auf Java. Festschrift zur Feier seines 75jähr. Bestehens (1817—1892). Leipzig, Wilh. Engelmann. gr. 8. 426 S. m. 12 Lichtdruckbildern und 4 Plänen.

Gran, H., Algevegetationen i Tønsbergfjorden. (1 pl.) (Christiania Videnskabs-Lelskabs Forhandlingar. 1893. Nr. 7.)

—— En norsk form af *Ectocarpus tomentosoides* Farlow. (1 pl.) (Ebenda Nr. 17.)

Haberlandt, G., Eine botanische Tropenreise. Indo-malayische Vegetationsbilder u. Reiseskizzen. Leipzig, Wilh. Engelmann. gr. 8. 300 S. m. 51 Abb.

Herrmann, R., Die Cultur der kriechenden Rebe (Culture en chaintres). Eine Anbaumethode zur Rentabilitätssteigerung des Weinbaues. Neuwied, Heuser's Verlag. gr. 8. 44 S. m. 1 Taf.

Heuzé, G., Cours d'agriculture pratique. Les Plantes industrielles. Tome 2: Plantes oléagineuses, tinctoriales, saponaires, tannifères et salifères. 3. édition. Paris, libr. agricole de la Maison rustique. In-18. 420 p. contenant 69 figures.

Kieffer, J., Ueber einige in Lothringen gesammelte Cecidien. Entom. Nachr. 1893. Nr. 2.

—— Professeur au Collège de Bitche, Les Lepidoptérocécidies de Lorraine; Les Coléoptérocécidies de Lorraine; Les Helminthocécidies de Lorraine; Les Acarocécidies de Lorraine; Les Mycocecidies de Lorraine. (Feuille des Jeunes Naturalistes, revue mensuelle d'hist. nat. 1892. Paris, Dollfus.)

Loew's Pflanzenkunde. Ausgabe f. Gymnasien. Nach d. neuen preuss. Lehrplänen bearb. von E. Adolph. 2 Theile. Breslau, Ferdinand Hirt. gr. 8. 340 S. m. 260 Abbildgn.

Migula, W., An Introduction to Practical Bacteriology, for Physicians, Chemists and Students. Translated by M. Campbell. London, Sonnenschein & Co. 8. 234 p. with 9 Illustrations in the Text and 2 Plates.

Novák, J., Die Flechten der Umgebung von Deutschbrod, nebst e. Verzeichniss der überhaupt in Böhmen entdeckten Arten. (Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. VII. Bd. Nr. 1. Lex.-8.) Prag, Fr. Rivnác. 66 S.

Smith, E. F., Experiments with Fertilizers for the Prevention and Cure of Peach Yellows 1889—1892. U. S. Department of Agriculture. Division of Vegetable Pathology. Bulletin Nr. 4. Washington, Government Printing Office. 1893.

Tschirch, A., und **O. Oesterle**, Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde. (In 16 bis 20 Liefrg.) 1. Liefrg. Leipzig, T. O. Weigel Nachf. gr. 4. 4 und 20 S. m. 5 Taf.

Vries, H. de, Over Verdubbeling van Phyllopodiën. (Botanish Jaarboek uitgegeven door het kruitkundig genootschap Dodonaea te Gent. 1893.)

Wallace, A. R., Island Life; or The Phenomena and Causes of Insular Faunas and Floras. 2nd and Revised ed. London, Macmillan & Co. 1892. 8vo. 570 p.

Zopf, W., Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen. Heft 3. W. Zopf, Kritische Bemerkungen zu Brefeld's Pilzsystem. — Ueber die eigenthümlichen Structurverhältnisse und den Entwickelungsgang der *Dictyosphaerium*-Colonien (1 Taf.). — Zur Kenntniss der Färbungsursachen niederer Organismen. 3. Mitth.: Ueber Production von carotinartigen Farbstoffen bei niederen Thieren u. Pflanzen: 1. Niedere Krebse. 2. Hypocreaceenartige Pilze *Polystigma rubrum, ochraceum, Nectria cinnabarina*. 3. Tremellinen. — Ueber eine Saprolegniacee mit einer Art von erysipheenartigen Fruchtbildung (2 Taf.). — Zur Kenntniss der Färbungsursachen niederer Organismen. 4. Mittheilung: Basidiomyceten-Färbungen, *Polyporus sanguineus* Fr., *Cortinarius* (*Dermocybe*) *cinnabarinus* Fr., *Cortinarius* (*Dermocybe*) *cinnamomeus* (L.) Fr. Leipzig, Arthur Felix. In gr. 4. 70 S. m. 3 lith. Taf.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. Nr. 23. 1. December 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Vöchting, Hermann, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüthen.

(Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. XXV. Heft 2. Mit 3 Tafeln. 1893.)

Wir erhalten hier die versprochene Fortsetzung des von dem Verf. 1886 in Bd. XVII der Jahrb. für wissensch. Bot. veröffentlichten und von mir 1887 in dieser Zeitung besprochenen Aufsatzes, der unter dem Titel »Ueber Zygomorphie und deren Ursachen« erschienen war.

Der erste Theil der Schrift beschäftigt sich mit dem Einfluss verschiedener Helligkeitsgrade auf den Gestaltungsvorgang der Blüthe. Die Versuche wurden im allgemeinen so angestellt, dass die in Töpfen erzogenen Pflanzen in wechselnder Entfernung von einem nach Ost-Nord-Ost gerichteten Fenster im Zimmer aufgestellt wurden. In einzelnen Fällen wurden auch noch besondere Versuche angestellt, die Blüthen z. B. nach der Sachs'schen Methode in einen dunkeln Recipienten eingeführt oder der Pflanze nur ein geringes Maass von Kohlensäure zur Verfügung gestellt. Die Versuchsergebnisse fasst V. in folgenden Worten zusammen:

»Um ihre Blüthenbildung in normaler Weise vollziehen zu können, bedarf die Pflanze einer Beleuchtung, die unter ein gewisses unteres Maass nicht sinken darf, deren Stärke aber bei den verschiedenen Arten sehr ungleich ist. Schatten- und Sonnenpflanzen bedürfen verschiedener Helligkeit zur Erfüllung derselben Funktion, und das Gleiche gilt, wenn auch in geringerem Grade von den Arten der beiden Gruppen. So bringt *Impatiens parviflora*, eine Schattenpflanze, vollständige Blüthen noch bei einer Beleuchtung hervor, bei der *Malva vulgaris*, eine Sonnenpflanze, kaum noch Knospen erzeugt. Und von den beiden Sonnenpflanzen *Mimulus Tilingi* und *Malva vulgaris* bildet jene unter der Beleuchtung des Gewächshauses noch Blüthen von normaler Grösse, während diese nur solche von etwa halbem normalen Umfange erzeugt.«

»Lässt man die Beleuchtung unter das erforderliche Maass allmählich sinken, so nimmt die Grösse der ganzen Blüthe oder einzelner ihrer Theile ab, bis von einer gewissen Grenze an die Blüthenbildung gänzlich stillsteht. Dem völligen Aufhören der Blüthenerzeugung geht bei manchen Arten ein Stadium voraus, in dem zwar noch die Knospen angelegt werden, aber im frühen Jugendalter zu Grunde gehen. Die Intensität der Beleuchtung, die jene untere Grenze darstellt, ist für die verschiedenen Arten wieder sehr ungleich.«

»Der Einfluss der verminderten Beleuchtung äussert sich in erster Linie an der Krone. Bei einigen Arten, wie *Melandryum album* und *rubrum* und *Silene noctiflora*, bleibt sie auf frühem Knospenzustande stehen, während Kelch-, Staub- und Fruchtblätter ihre normale Grösse erreichen. Bei anderen nehmen zwar sämmtliche Theile der Blüthe an Grösse ab, so bei *Mimulus Tilingi*; die eigentlichen Geschlechtsorgane erweisen sich dabei aber weniger vom Licht abhängig als die Krone.«

»Das eben bezeichnete Verhältniss, das relativ rasche Schwinden der Blumenkrone und die grössere Widerstandsfähigkeit der Sexualorgane ist teleologisch wohl zu verstehen. Der Schau- und Lockapparat wird überflüssig, sobald, wie es unter der geringen Beleuchtung geschieht, der Insectenbesuch ausbleibt und die Blüthe auf Selbstbefruchtung angewiesen ist.«

»Während sich die Blüthen der einen Arten bei verminderter Beleuchtung stets öffnen, selbst dann, wenn eine Verkleinerung der Krone oder der gan-

zen Blüthe eingetreten, bleiben sie bei anderen geschlossen. Das letztere geschieht besonders bei solchen Formen, die Neigung zur Kleistogamie haben, wie *Stellaria media*, oder eigentlich kleistogame Blüthen erzeugen, wie *Linaria spuria*. In diesen Fällen hat es der Experimentator in seiner Gewalt, ausschliesslich durch ungleiche Beleuchtung kleistogame oder chasmogame Blüthen entstehen zu lassen.«

»Die sämmtlichen vorgeführten Thatsachen, besonders die zuletzt genannten, werfen einiges Licht auf die Entstehung der kleistogamen Blüthen. Offenbar deutet alles darauf hin, dass zunächst äussere Ursachen, in erster Linie mangelhafte Beleuchtung, ihre Bildung herbeigeführt haben. Pflanzen wie *Stellaria media*, *Lamium purpureum* u. a. zeigen dies augenscheinlich. Hier haben wir nur eine Blüthenform, die sich je nach den Bedingungen bald so, bald so gestaltet. Einen Schritt weiter gehen Arten wie *Linaria spuria*. Bei dieser werden an demselben Stock zweierlei, jedoch nur wenig von einander abweichende Blüthengestalten erzeugt, dem hellen Licht exponirte chasmogame und dem Schatten oder dem Dunkel ausgesetzte kleistogame. Der ganze Bau der letzteren führt zu der Annahme, dass die Kleistogamie hier erst im Werden begriffen ist. Vielleicht bilden sich bei dieser Art im Laufe der weiteren Entwickelung einst ebenso ausgesprochen kleistogame Blüthen, wie wir sie heute bei *Viola*, *Impatiens*- und anderen Arten beobachten. Vom teleologischen Standpunkt aus betrachtet, erscheint ein solcher Vorgang höchst wahrscheinlich, denn es lässt sich nicht verkennen, dass die verhältnissmässig grosse Krone der Blüthe eine wohl zu ersparende Menge Nahrung beansprucht, indess sie zugleich beim Wachsthum im Boden ein Hinderniss darstellt. Nichts steht aber im Wege, sich die ausgebildete Kleistogamie der vorhin erwähnten Pflanzen thatsächlich auf solche Weise entstanden zu denken. Und dass das Licht dabei von maassgebender Bedeutung gewesen, dafür spricht ausser unsern Versuchen auch der Umstand, dass manche Arten noch heute ihre kleistogamen Blüthen in das Dunkel des Erdbodens, des Mooses oder abgefallenen Laubes versenken.«

»Einige der in unserer experimentellen Untersuchung gewonnenen Erfahrungen lassen sich vielleicht auch für die Ausbildung unserer Vorstellungen über die Entstehung zygomorpher Blüthen verwenden. In meinem Aufsatze über die Ursachen der Zygomorphie habe ich eine Reihe von Thatsachen mitgetheilt, die die Annahme begründen, dass bei der Entstehung dieser Gestalten der Schwerkraft eine wesentliche Rolle zukomme. Man braucht nur anzunehmen, dass die Zygomorphie der Lage erblich befestigt worden sei, und es ist die Zygomorphie der Constitution gegeben. Die Blüthen solcher Arten wie *Amaryllis formosissima*, veranschaulichen einen derartigen Vorgang unmittelbar. In jenen früheren Untersuchungen konnte ein formgestaltender Einfluss des Lichtes nicht nachgewiesen werden. Die nunmehr mitgetheilten Beobachtungen lehren jedoch, dass auch dieses Agens eine gewisse Bedeutung hat, die zwar bisher sicher nur für *Mimulus Tilingi*, als wahrscheinlich auch für *Tropaeolum majus* festgestellt werden konnte. Sie besteht darin, dass bei verminderter Beleuchtung die obere Lippe allmählich verkleinert und schliesslich zum Schwinden gebracht wird. Hierbei interessiren zwei Dinge: erstens der Einfluss wechselnder Helligkeit, zweitens und ganz besonders der Umstand, dass die Oberlippe sich als der schwächere, hinfällige, die Unterlippe als der widerstandsfähigere Theil erweist. Diese Thatsache gewinnt um so mehr Bedeutung, wenn man erwägt, dass in der grossen Reihe der zygomorphen Blüthen die Unterlippe in der Regel das reicher ausgestattete und grössere Gebilde ist, dem gegenüber die Oberlippe mehr oder minder zurücktritt. Es sei hier nur an die Formenreihe der Labiaten erinnert, die mit Gestalten wie *Salvia* beginnt und mit *Ajuga* und *Teucrium* endet. Wir haben nun Grund zu der Annahme gewonnen, dass direct wirkende Ursachen, äussere und vielleicht auch innere, das Kleinerwerden der Oberlippe hervorgerufen haben.«

»In teleologischer Hinsicht erscheint ein solcher Vorgang wohl begreiflich. Die nähere Betrachtung der mancherlei zygomorphen Blüthen lehrt, dass die untere Lippe in ökonomischer Beziehung ungleich wichtiger ist als die obere. Jene zieht durch Gestalt und Farbe die Insecten an und dient ihnen vor allem als Stützorgan. Anders die Oberlippe. Sieht man von den Fällen ab, in denen sie, wie bei *Salvia*, eine schützende Hülle für die Geschlechtsorgane darstellt, so dürfte sich ihre Aufgabe in den meisten Fällen auf die eines Lock- und Schauapparates beschränken. Doch wäre noch zu erweisen, dass zu diesem Zweck die hohe Ausbildung erforderlich ist, die sie in der That in vielen Fällen besitzt. Bei unserer *Mimulus*-Art würden die Insecten zweifellos auch dann die Blüthen besuchen, wenn deren Oberlippe nur die Hälfte ihrer Grösse oder selbst noch weniger besässe.«

»Vielleicht liegt aber der Nutzen der Oberlippe auf anderem Gebiete. Betrachtet man die jungen Entwickelungs-Zustände, so findet man, dass die obere Lippe im Wachsthum voraneilt und die untere nebst den Staubblättern und dem Fruchtknoten umschliesst. Hiernach könnte sie als Schutzhülle dienen und zwar um so mehr, als der

Kelch die Krone doch nur sehr locker umschliesst.«

»Endlich freilich wäre auch noch möglich, dass der Oberlippe keine derartige besondere Aufgabe zukommt, und dass sie lediglich aus correlativen Gründen entsteht. Hierüber Vermuthungen anzustellen, dürfte sich jedoch nicht verlohnen.«

»In den eben gegebenen Ausführungen ist versucht worden, den Ursprung der Kleistogamie sowohl als der Zygomorphie auf direct wirkende äussere Ursachen zurückzuführen. Damit soll keineswegs gesagt sein, dass die natürliche Zuchtwahl ohne alle Bedeutung für die fraglichen Vorgänge gewesen sei. Wir meinen nur, dass sie immer erst secundär eingreife, erst dann eingreifen könne, wenn der Körper infolge der Wirkung directer physiologischer Ursachen eine Gestalt angenommen hat, die von Nutzen für den Haushalt des Individuums ist und nun durch Selection erhalten werden kann. Jenen Ursachen nachzugehen, ist gegenwärtig Aufgabe der exacten Forschung. Es will uns scheinen, als sei in der Zuchtwahl-Speculation auf dem Gebiete der Blüthen-Theorie mehr als genug geschehen, und als sei manches des darin Geleisteten von ephemerer Bedeutung.«

»Zum Schluss sei noch einmal auf die merkwürdige Thatsache hingewiesen, dass bei *Linaria spuria* die chasmogamen zygomorphen Blüthen die Fähigkeit der Orientirung zum Erdradius theilweise, die kleistogamen dagegen völlig verloren haben. Dieses Vermögen erlischt ferner bei den Blüthen gewisser Arten, wie *Impatiens parviflora*, sobald ein gewisser Grad von Kleinheit erreicht ist.«

Der zweite Theil der Untersuchung beschäftigt sich mit der Wirkung, welche die Unterdrückung der Blüthenbildung auf das vegetative Leben der Pflanze äussert. Zu den Versuchen diente hier wieder *Mimulus Tilingi*. Das Ergebniss, welches insofern um so interessanter ist, als es in mehreren Beziehungen Anknüpfungspunkte zu den von Klebs namentlich bei *Vaucheria* erhaltenen Resultaten bietet, ist, dass man bei der genannten Pflanze durch blosse Herabsetzung der Beleuchtung jederzeit die Blüthenbildung einer schon im Blühen begriffenen oder sich dazu anschickenden Pflanze hemmen, dass man weiter aber auch die Erzeugung der Blüthenstand-Anlagen, die Einleitung zur geschlechtlichen Thätigkeit unterdrücken kann, ohne gleichzeitig die vegetative Thätigkeit irgendwie zu schädigen. Die Pflanzen erhalten sich in diesem Falle lediglich durch Laubsprossbildung, und es ist das vegetative Wachsthum, wenigstens unter gewissen Bedingungen, sogar intensiver, als unter normalen Verhältnissen.

Welche einzelnen Vorgänge sich im Innern des

Pflanzenkörpers unter dem Einfluss des Lichtes abspielen, darauf giebt die vorliegende, höchst interessante Abhandlung noch keine Antwort, jedoch stellt Verf. die wenigstens partielle Aufhellung auch dieser Frage in Aussicht.

Kienitz-Gerloff.

Bennett, Alfred W., Recent observations on fertilisation and hybridity in plants.

(Natural Science. Vol. 2. Nr. 13, March 1893.)

Ein kurzer Ueberblick über einige der neuesten Forschungen betreffend die Befruchtung und ihre Begleiterscheinungen. Neues wird nicht geboten. Die Beobachtungen über die Bestäubungsverhältnisse der Phanerogamen sind etwas ausführlicher behandelt, die mikroskopischen Befruchtungsvorgänge werden kürzer besprochen. Dem kleinen Aufsatze ist ein reichhaltiges Litteraturverzeichniss beigegeben. Klebahn.

Haberlandt, G., Eine botanische Tropenreise. Indo-malayische Vegetationsbilder und Reiseskizzen. Leipzig, W. Engelmann. 1893. 8. 300 S. m. 51 Abb.

Das vorliegende Buch ist nicht für Botaniker allein, sondern für einen grösseren Kreis naturwissenschaftlich gebildeter Leser geschrieben und kann von Seiten des Referenten Jedermann als fesselnde und instructive Lektüre empfohlen werden. Wer zu wissenschaftlichen Studien in die Tropen geht, sollte niemals versäumen, es vorher durchzusehen, oder noch besser, mitzunehmen. Der Verfasser hat es in ausgezeichneter, fast an A. v. Kerner's Art erinnernder Weise verstanden, Reiseerlebnisse, Schilderung allgemeiner Natureindrücke und mehr wissenschaftliche Auseinandersetzungen so mit einander zu vereinigen, dass sie sich gegenseitig durchdringen, dass die Ermüdung, die bei einseitiger Behandlung so leicht sich einstellt, niemals zur Geltung gelangt. Nur wenige Capitel, wie »Epiphyten, Mangrove, Ameisenpflanzen« werden dem Botaniker ein erschrecktes »toujours perdrix« entlocken, der Nichtfachmann wird an denselben vermuthlich gar nicht Anstoss nehmen. Besonders reizvoll und eigenartig sind die malerischen Gesichtspunkte, die überall hervortreten und das künstlerisch geschulte Auge des Verf. verrathen. Auch die Bilder, wenn schon schlicht, häufig sogar rohe Originalskizzen, zeigen überall die Befähigung desselben, die wesentlich-

sten Grundcharactere mit dem Stift zu fixiren. Die Schilderung der Natur Javas ist eine sehr zutreffende, wennschon der individuellen Färbung nicht entbehrend. Manche Punkte würden hier bei Anderen anders ausfallen, wie denn z. B. die begeisterte Lobpreisung des kühlfeuchten Klimas von Tjibodas nicht ungetheilten Beifall finden dürfte. Ref. hat dort gefroren und war schliesslich heilfroh, wieder in die köstliche Milde von Buitenzorg zurückkehren zu können. Ihm erschien das Chinaklima nur dort angenehm, wo er Abends wie zu Soekawana bei Bandong zur Seite eines wohlgeheizten Füllofens, auch innerlich die Temperatur durch einen heissen Grog erhöhen konnte. Fast das ganze Buch ist Java gewidmet, doch wird der Leser auch die Capitel dem Verf. danken, die dessen flüchtige Reiseeindrücke aus Ceylon, Singapore, Bombay und Aegypten darstellen.

H. Solms.

Haberlandt, G., Eine botanische Tropenreise. Indo-Malayische Vegetationsbilder und Reiseskizzen. Leipzig, W. Engelmann. 1893. 8. 300 S. m. 51 Abb.

Bei dem in erfreulicher Weise zunehmenden Besuche der Botanischen Tropenstation in Buitenzorg von Seiten wissenschaftlicher Botaniker machte sich oft bereits der Mangel eines geeigneten »Führers« geltend. Ein solcher musste unter Berücksichtigung der zahllosen, »practischen« Fragen, wie sie sich bei Vorbereitung einer Tropenreise bezüglich veränderter Lebensweise, Klima, Kleidung und sonstiger Reiseeinrichtung aufdrängen, auch im Stande sein, einen Ueberblick und vorläufige Orientirung zu gewähren über die hauptsächlichsten Erscheinungen der tropischen Pflanzenwelt.

Für den dargelegten Zweck kann es nur vortheilhaft sein, wenn Verf. in dem genannten Buche den zweiten Gesichtspunkt in den Vordergrund schiebt. Verf. sagt im Vorworte: »Eine Schilderung der Tropenvegetation, von den Standpunkten der »Allgemeinen Botanik« aus, bildet den Hauptinhalt dieses Buches . . . .

. . . Die flüchtigen Reiseskizzen in den ersten und letzten Capiteln des Buches wollen nicht mehr sein, als ein bunter Rahmen, von dem das Gesammtbild sich um so lebhafter abhebt.« —

In diesen Skizzen sind nun ganz beiläufig fast alle Fragen in geschickter Weise zur Sprache gebracht, welche von reiselustigen und reisebereiten Fachgenossen den früheren Besuchern Buitenzorgs vorgelegt zu werden pflegen. Es ist also schon aus diesem Grunde die Lectüre des Buches allen mit gleicher Absicht umgehenden Botanikern zu empfehlen und Ref. kann dies um so unbedenklicher thun, als Verf. offenbar zu den aller vorsichtigsten Reisenden gehört.

Die Schilderung der Tropenvegetation findet man in Cap. 7—13 durchgeführt. Die Ueberschriften der einzelnen Abtheilungen lauten: Der Baum in den Tropen. Das tropische Laubblatt. Die Blüthen und Früchte der Tropen. Die Lianen. Die Epiphyten. Die Mangrove. Tropische Ameisenpflanzen. Der mit der einschlägigen Litteratur vertraute Leser wird zwar mit Ausnahme weniger Einzelbeobachtungen (insbesondere in Cap. 7 u. 8) nicht viel Neues finden, doch zeichnet sich die Vegetationsschilderung, der Bestimmung des Buches entsprechend, durch Anschaulichkeit aus und wird dem Tropen-Neuling die Orientirung in der zunächst überwältigenden Fülle ungewohnter Pflanzengestalten wesentlich erleichtern.

Die in den Cap. 14—16 beschriebenen kleineren und grösseren Excursionen liegen ganz im Rahmen eines etwa sechsmonatlichen Aufenthaltes, wie er der Mehrzahl der deutschen wissenschaftlichen Reisenden allein möglich ist. Die Auswahl ist eine recht glückliche, nur hätte Ref. der interessanten Hochgebirgs- und Vulkanflora einen weniger kurzen Hinweis gegönnt; dürften doch voraussichtlich die meisten Besucher von Tjibodas, sich den Krater des Gedéh und den Pangerango-Gipfel nicht entgehen lassen wollen!

Die Abbildungen — autotypische Wiedergaben von Bleistiftskizzen — sind eine angenehme Zugabe, obschon Ref. denselben theilweise (z. B. Fig. 46, 50) eine etwas weitere Ausführung, besonders aber häufig die Möglichkeit eines Grössenvergleiches, wie sie in Fig. 5 und 28 vorhanden ist, gewünscht hätte (vor allem bei Fig. 22, 33, 44, 45, 48). Freilich soll auch nicht verschwiegen werden, dass die Einzelzeichnungen durchweg besser gelungen sind, während sich nach Meinung des Ref. von Habitusbildern grösserer Gruppen Fig. 10, 42 und 43 durch Schärfe und charakterische Auffassung auszeichnen.

Vor allem aber ist Ref. im Interesse des s'Lands Plantentuin zu Buitenzorg dem Verf. dankbar für den ausdrücklichen Hinweis auf eine nothwendige Bedingung des gleichmässigen Weitergedeihens jenes grossartigen Institutes: »Wenn der botanische Garten zu Buitenzorg für die wissenschaftliche Botanik wirklich das werden soll, wozu er seiner Lage und seinen gegenwärtigen Einrichtungen nach berufen ist: eine botanische Tropenstation ersten Ranges, so ist dazu nur noch Eines nothwendig, nämlich die Stabilisirung eines regelmässigen Besuches aus den Botanikerkreisen Europas. Was die Erreichung dieses Zieles von vornherein er-

leichtert, ist die unentgeltliche Benutzung der Arbeitsplätze seitens der auswärtigen Besucher. Es handelt sich also bloss um die Gewährung regelmässiger Reiseunterstützungen seitens der europäischen Akademien und Regierungen, ein Wunsch, der nicht unbescheiden genannt werden kann, wenn man bedenkt, welch bedeutende Summen alljährlich von den verschiedenen Staaten Europas für die Erhaltung der zoologischen Station zu Neapel ausgegeben werden.«

Möchte des Verf. »Botanische Tropenreise« dazu beitragen, die Erfüllung dieser Lebensbedingung der botanischen Tropenstation zu beschleunigen!

G. Karsten.

D. Joseph Gottlieb Kölreuter's Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen, nebst Fortsetzungen 1, 2 und 3. 1761—66. Herausgegeb. von **W. Pfeffer.** Leipzig, W. Engelmann. 1893. 8. 266 S.

(Die Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 41.)

In dem Sammelwerk »Die Klassiker der exakten Wissenschaften« war bisher nur ein botanischer Schriftseller, nämlich Th. de Saussure, mit seinen chemischen Untersuchungen über die Vegetation vertreten. Es war daher ein glücklicher Gedanke, den alten Kölreuter als zweiten Klassiker folgen zu lassen. Denn er verdient dieses Epitheton in einem Maasse, wie wenige andere. Mit Recht sagt der Herausgeber, dass man sich bei der Lectüre seiner Schriften von dem echten naturwissenschaftlichen Geist angeheimelt fühle, der schon an unsere modernen Zeiten erinnert. In der That ist diese Lectüre ein Genuss, den ich ganz besonders den Lehrern an unsern höheren und niedern Schulen um so mehr empfehlen möchte, als sich eine vernünftige Gliederung und Methode des botanischen Unterrichts erst dann ergeben wird, wenn man ihm einen Gang zu Grunde legt, der sich der allmählichen Entwickelung der Wissenschaft im allgemeinen anschliesst.

Kienitz-Gerloff.

Koehne, Emil, Deutsche Dendrologie. Stuttgart, F. Enke. 1893. 8. 601 S. u. 100 Holzschn.

Mit dem neu erwachten Interesse an Bäumen und Sträuchern haben wir in den letzten Jahren verschiedene dendrologische Orientirungswerke erhalten. Das vorliegende hat vor ihnen allen den Vorzug der Kürze und der sorgfältigen Behandlung der Unterscheidungsmerkmale, die überall mit der dem Botaniker erfreulichen Schärfe hervortreten. Hierin übertrifft es das Dippel'sche Werk, welches bei schwierigen Gattungen wie *Salix* im Stich lassen dürfte. Zudem liegt es in einem Band abgeschlossen vor. Freilich bringt es der compendiöse Charakter desselben mit sich, dass vielfach die Gartenformen und Bastarde etwas sehr kurz wegkommen, für welche man immer wieder auf Dippel zurückgreifen wird. Verschiedene Bestimmungsversuche mit demselben haben den Referenten von seiner praktischen Brauchbarkeit und Vollständigkeit überzeugt. Nur eines vermisst derselbe, nämlich Angaben über die Winterhärte der einzelnen Arten, die doch ohne grossen Raumverbrauch etwa durch Einführung von ein paar Zeichen hätten angefügt werden können und für den Benutzer sehr angenehm gewesen wären. Jedenfalls ist demjenigen, der sich nur ein Handbuch anschaffen will, zu dem hier besprochenen dringend zu rathen, die Schärfe der Diagnosen ersetzt die bei Dippel gegebenen Abbildungen unseres Erachtens vollkommen. Die beigegebenen Holzschnitte, die in der Regel Gattungscharactere erläutern, sind durchweg gut.

H. Solms.

Schindler, Franz, Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima und das Gesetz der Correlation. Berlin, P. Parey. 1893. 8. 175 S. m. 1 Taf.

Das vorliegende Büchlein ist ja in erster Linie für Landwirthe, nicht für Botaniker bestimmt, es wird indess auch von den letzteren mit Interesse benutzt werden. Verf. führt zunächst in ausführlicher Weise den Nachweis, dass Korngewicht und Kleberreichthum bez. Armuth nicht constante Sorteneigenthümlichkeiten sind, sondern bei einer und derselben Sorte, je nach der Dauer der Vegetationszeit, wechseln, so zwar, dass Verlängerung dieser Verminderung der Kleberprocente mit sich bringt. Er weist dann in sehr ansprechender Weise darauf hin, dass bezüglich der wichtigsten Eigenschaften in der Pflanze bestimmte Entwickelungscorrelationen bestehen, dass Verlängerung der Vegetationsperiode nicht nur mit Vermehrung des Korngewichts und Abnahme des Kleberprocents, sondern auch mit Frostempfindlichkeit, Verkürzung derselben mit den gegentheiligen Umständen verbunden ist, so dass also die Bestrebungen der Praktiker eine nach allen Richtungen gleichartig verbesserte Rasse mit grossen kleberreichen Körnern und geringer Frostempfindlichkeit zu erzielen, hoffnungslos sein dürften. Abschnitt 7,

Ein Beitrag zur Beantwortung der Frage: Was ist Weizenklima? enthält manches Anregende für den, der sich, wie Ref. seit langem thut, mit der Entstehungsgeschichte dieser Brotfrucht beschäftigt.

H. Solms.

Zabel, H., Die strauchigen Spiraeen der deutschen Gärten. Berlin, Paul Parey. 1893. 8. 128 S.

In diesem Büchlein findet man eingehende Darstellung der zahllosen in unseren Gärten cultivirten Formen des durch seine unzähligen Bastarde so schwierigen Genus Spiraea. Es ist die Frucht jahrelanger Erfahrung des als Dendrologen rühmlichst bekannten Verfassers und durchweg auf Autopsie und eigenes Studium begründet. Es enthält die Beschreibung von 82 Species und zahllosen Bastarden zwischen denselben und kann Gartenfreunden und Botanikern nur empfohlen werden. H. Solms.

Krass, M., und H. Landois, Das Pflanrenreich in Wort und Bild für den Schulunterricht in der Naturgeschichte. 7. verbess. Aufl. Freiburg i./Br., Herder. 1893. 8. 218 S. 215 Holzschnitte.

Im Wesentlichen ist das hauptsächlich für Präparandenanstalten bestimmte Buch ein etwas verkürzter Abdruck des von mir vor Kurzem besprochenen Lehrbuches der Botanik von denselben Verf. und theilt mit diesem alle Vorzüge und Mängel. Die anatomischen und physiologischen Thatsachen sind jedoch hier nicht in einem besonderen Abschnitt vereinigt, sondern bei der Behandlung der einzelnen Pflanzen da besprochen, wo es den Verf. passend schien. Die durch eine geradezu haarsträubende Abbildung illustrirten chlorophyllhaltigen Zellen nebst den sonstigen Farbstoffen und der Etiolirung z. B. im Anschluss an die herbstliche Rothfärbung der Blätter des wilden Weins. Dies ist ganz gut, müsste nur manchmal etwas geschickter gemacht sein. Ein grosser Fehler ist es aber, wenn die zukünftigen Volksschullehrer über die mineralischen Pflanzennährstoffe nur erfahren, dass die Pflanze solche mit den Wurzeln aufnimmt, während sie über deren Natur und Nothwendigkeit gar nicht belehrt werden, infolgedessen auch die Bedeutung der Düngung nicht würdigen können. Die dem Buche angehängten zahlreichen Empfehlungen von seiten königlicher Regierungen und Schulzeitschriften beweisen für den Fachmann nichts.

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Berichte der bayerischen botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora. Bd. II. 1893. J. E. Weiss, Professor Dr. Karl Prantl in Breslau. — Marcell Bosshardt. — Durchforschung des diesrheinischen Bayern in den Jahren 1891 und 1892. A. Phanerogamen und Gefässkryptogamen. Nach eingesandten Berichten zusammengestellt von J. Hofmann. B. Kryptogamen. — A. Allescher, Verzeichniss in Südbayern beobachteter Pilze. — K. Giesenhagen, Die bayerischen Characeen. — E. Weiss, Resultate der bisherigen Erforschung der Algenflora Bayerns. — N. Schnabl, Mykologische Beiträge zur Flora Bayerns. Bezirke XVI und XVII. — O. Harz, Verzeichniss der bayerischen Zygo- und Leptomycetes. — M. Lederer, Einige für Bayern neue Flechten. — F. Arnold, Zur Lichenenflora von München. I. Aufzählung der Arten (Nachtrag). II. Vertheilung der Arten.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. II. Nr. 17. W. Schulz, Ueber ein Glykosid aus *Chionanthus virginica*. — D. B. Dott, Die Bestimmung der Wirkung der Diastase auf Stärke. — F. Davis, Papaïn.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. November. 1893. Heft 11. A. Baumann, Die Bodenkarte und ihre Bedeutung für die Forstwirthschaft. III. — Eckstein, Ueber die Vernichtung der Feldmäuse. — A. Baumann, Bodenkarte vom Nürnberger Reichswald. (Mit e. lith. Karte in Farbendruck.) — R. Hartig, Ueber das Verhalten der ausländischen Holzarten zur Kälte des Winters 1892/93.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. October. A. Nestler, Die Perldrüsen von *Artanthe cordifolia*. — L. Čelakóvský, Morphologische und biologische Mittheilungen. — L. Linsbauer, Ueber die Nebenblätter von *Evonymus*. — H. Franzé, Ueber einige niedere Algenformen. — J. Schuler, Zur Flechtenflora der näheren Umgebung Triests. — J. Murr, Ueber *Hieracium pulchrum*.

Pringsheim's Jahrbücher. XXV. Bd. 3. Heft. S. Schwendener und G. Krabbe, Ueber die Beziehungen zwischen dem Maass der Turgordehnung und der Geschwindigkeit der Längenzunahme wachsender Organe. — A. Tschirch, Ueber die Bildung von Harzen und ätherischen Oeles im Pflanzenkörper. — Ludw. Koch, Die vegetative Verzweigung der höheren Gewächse. — E. Giltay, Ueber den directen Einfluss des Pollens auf Frucht und Samenbildung.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1893. Nr. 7. 18. Juli. Bartels, Ueber Cassavebrod. — L. Kny, Ueber die Milchsafthaare der Cichoriaceen.

Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. XXXIX. Tiemann und Krüger, Ueber Veilchenaroma.

Zeitschrift für Naturwissenschaften (Halle). 66. Band. V. Folge. 4. Bd. 1. und 2. Heft. G. Brandes, Die Blattläuse und der Honigthau. — D. v. Schlechtendal, Bemerkungen zu Dr. Eckstein's »Pflanzengallen und Gallenthiere.«

Bulletin of the Torrey Botanical Club. September. H. Williams, Lichens of the Black Hills. — F. Atkinson, Symbiosis in roots of Ophioglossaceae. — H. Pammel, Crossing of Cucurbits.

Gardener's Chronicle. 30. September. *Casimiroa edulis*. — T. Druery, *Lastrea montana*. — *Gladiolus platyphyllus* Baker.

Proceedings of the royal society. London. Vol. LIV. Nr. 326. O. Bower, Studies in the morphologie of

spore-producing members. Part I. *Equisetinae* and *Lycopodinae*.

The Journal of Botany. Nr. 371. Vol. XXXI. November 1893. Baron F. v. Mueller, Notes on Papuan Plants. — E. S. Marshall, Some British *Potentilla*-Hybrids. — G. Claridge Druce, Notes on the Flora of Berkshire. — *Gossypium lanceaeforme* Miers Ms. — E. Lomax, A new Spanish *Cerastium*. — A. Bennet, *Pyrola rotundifolia* and its European Forms. — G. Baker, Synopsis of Genera and Species of *Malveae* (cont.). — Short Notes: *Oenanthe silaifolia* Bieb. — *Papaver Rhoeas* var. *strigosum* Boenn. — *Rubus spectabilis* in Kent.

Annales des sciences naturelles. Tome XVII. Nr. 5 et 6. Van Tieghem, Recherches sur la structure et les affinités des Thyméléacées et des Pénéacées (fin). — M. C. Sauvageau, Sur la feuille des Butomées. — M. E. Bescherelle, Nouveaux documents pour la flore bryologique du Japon.

Journal de Botanique. 1. et 16. Sept. P. Hariot, Les Algues d'eau douce d'Islande. — A. Franchet, Sur quelques nouveaux *Strophantus*. — L. Mangin, Sur les composés pectiques. — N. Patouillard, Quelques Champignons du Thibet.

Cornell University. Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 55. July 1893. I. Third Report upon Electro-Horticulture. **Bulletin 57. September 1893.** I. Black Raspberries as a farm market crop. II. Various observations upon raspberries and blackberries. Ithaka, N. Y.

Botanical Gazette. 15. Sept. G. Bessey, Evolution and Classification. — Botany at the World's Fair.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Nr. 9. G. Schweinfurth und P. Ascherson, Primitiae Florae Marmaricae. — A. Rodrigue, Sur la structure du tégument seminal des Polygalacées. — L. Radlkofer, *Serjania aluligera*, *S. lateritia*, *S. didymadenia*. — A. Sertorius, Zur Kenntniss der Anatomie der Cornaceae.

Neue Litteratur.

Bachmann, O., Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate. 2. Aufl. München, R. Oldenbourg. gr. 8. 10 u. 332 S. m. 104 Abb.

Blomfield, R., and Thomas, F. J. The Formal Garden in England. Cr. 8vo. 236 p. London, Macmillan 1892.

Celakóvský, J., Ueber die Kladodien der Asparageen. Böhmisch mit deutschem Resumé. 4 Taf. (Rozpravy české Akademie císaře Františka Josefa pro Védy, Slovesnost A Umění V Praze. Ročnik II, Třida II, Číslo 27.)

Chodat, R., Contribution à l'étude des anomalies du bois. (Atti del Congresso Botanico Internazionale 1892.)

—— Monographia Polygalacearum. II. partie. (Mémoires de la soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève.) Basel, H. Georg. gr. 4. 12 u. 500 S. m. 13 Taf. und 13 Bl. Erklg.

—— Polygalaceae novae vel parum cognitae. (Bull. de l'Herbier Boissier. Tome I. Nr. 7. Juillet 1893.)

—— et **G. Balicka,** Remarques sur la structure des Tremandracées. (Bull. de l'Herbier Boissier. Tome I. Nr. 7. Juillet 1893.)

—— et **G. Hochreutiner,** Contribution à l'étude du genre *Comesperma*. (Bull. de l'Herbier Boissier. T. I. Nr. 7. Juillet 1893.)

Curtis, Charles E., The Manifestation of Disease in Forest Trees: The Causes and Remedies. Cr. 8vo. 49 p. London, Cox. 1892.

Dippel, L., Handbuch der Laubholzkunde. Beschreibg. der in Deutschland heim. und im Freien cultivirten Bäume und Sträucher. Für Botaniker, Gärtner und Forstleute bearb. 3. Thl. Dicotyleae, Choripetalae (einschliesslich Apetalae). Cistinae bis Serpentarieae. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 7 u. 752 S. m. 277 Textabb.

Fischer, E., Die Sklerotienkrankheit der Alpenrosen (*Sclerotinia Rhododendri*). (Berichte der schweiz. bot. Gesellsch.) Bern, K. J. Wyss. gr. 8. 18 S.

Greshoff, M., Mededeelingen uit d'Lands Plantentuin. Beschrijving der giftige en bedwelmende Planten bij de Vischvaugst in Gebruik. (Monogr. de plantis venenatis et sopientibus quae ad pisces capiendos adhiberi solent. Batavia 1893.)

Grimbert, L., Fermentation anaérobie produite par le bacillus orthobutylicus; ses variations sous certaines influences biologiques (thèse). Sceaux, imp. Charaire et Co. Paris. (16. juin.) In-8. 83 p. avec fig.

Grisard, J., et M. Vanden-Berghe, Les bois industriels indigènes et exotiques. Synonymie et description des espèces. Propriétés physiques des bois, qualités, défauts, usages et emplois. Paris, L. Cerf. 8.

Haake, W., Gestaltung und Vererbung. Eine Entwickelungsmechanik der Organismen. Leipzig, Weigel's Nachf. 1893. 8. 337 S. m. 26 Abb. im Text.

Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der von den forstl. Versuchsanstalten d. Königr. Preussen, d. Herzogth. Braunschweig, der Reichslande und dem Landesdirectorium der Prov. Hannover eingerichteten forstlich-meterologischen Stationen. Hrsgegeb. von A. Müttrich. 18. Jahrg. Berlin, Julius Springer. 1892. gr. 8. 118 S.

Kehrig, H., La Cochylis. Des moyens de la combattre. 3. édition, revue et augmentée, suivie d'un appendice et accompagnée de 2 planches dont une en chromolithographie. Paris, G. Masson. In-8. 63 p.

Kiaerskou, Hjalmar, Enumeratio Myrtacearum Brasiliensium quas collegerunt viri doctissimi Glaziou, Lund, Mendonça, Raben, Reinhardt, Schenck, Warming aliique. Edita sumptibus Instituti Carlsbergici. Particula XXXIX. Symbolarum ad floram Brasiliae centralis cognoscendam edidit Eug. Warming. (XIV Tab.) Hauniae Gjellerup. Kristiania, Cammermeyer 1893.

Kny, L., Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans. (Atti del Congresso Botanico Internaz. 1892.)

Laurie, A. P., The Food of Plants: An Introduction to Agricultural Chemistry. With Illusts. London, Macmillan & Co. 18mo. 72 p.

Loew's Pflanzenkunde. Ausgabe für Gymnasien. Nach den neuen preussischen Lehrplänen bearbeitet von E. Adolph. In zwei Theilen. 1. Theil. Kursus 1 und 2 für Sexta und Quinta nebst e. Anhang üb. die Waldpflanzen. Mit 63 Abb. 116 S. 2. Theil. Kursus 3—5 für Quarta und Tertia nebst einer Uebersicht des natürlichen Systems der einheimischen Pflanzen. Mit 197 Abb. 224 S. Breslau, Ferd. Hirt. 8.

Magnin, A., La végétation des Monts Jura précédée de la climatologie du département du Doubs. Avec une carte. (Vol. de Notices sur la Franche-comté et Besançon publié à l'occasion du Congrès de l'Association française. Août 1893.) Besançon, Dodivers & Cie. 1893.

Micheli, M., Contributions à la flore du Paraguay. VI. Pipéracées par C. de Candolle. (Mémoires de la soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève.) Basel, Georg & Co. gr. 4. 10 S. m. 3 Taf.

Möbius, M., Ueber den Habitus der Pflanzen. (Verhand. des naturf. med. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. 5. Heft 2.)

Molisch, H., Zur Physiologie des Pollens, m. besond. Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche. (Sitzungsb. der k. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. gr. 8. 26 S. m. 1 Taf.

Penzig, P., Ueber die Perldrüsen des Weinstocks und anderer Pflanzen. (Atti del Congresso Botanico Internazionale 1893.)

—— Inaugurazione del nuovo Istituto Botanico Hanbury della R. Università di Genova. (Atti del Congresso Botanico Internazionale 1892.) 7 Tav.

—— Il Freddo del Gennaio 1893 e le Piante dell' Orto Botanico di Genova. (Bull. della R. Società Toscana di Orticultura. Anno XVIII. 1893.)

—— Piante raccolte in un viaggio botanico fra i Bogos ed i Mensa, nell' Abissinia settentrionale. (Atti del Congresso Botanico Internazionale.)

Potonié, H., Eine gewöhnliche Art der Erhaltung von *Stigmaria* als Beweis für die Autochthonie von Carbonpflanzen. (Zeitschr. d. deutschen zoologischen Gesellschaft 1893.)

Prior, W. D., Roses and their Culture. With Illusts. 3rd. ed. London, Routledge 1892. 8. 188 p.

Renault, B., Note sur la famille des Botryoptéridées. (Bull. de la soc. d'histoire nat. d'Autun. Tome IV. Année 1891.)

—— Notice sur une Lycopodiacée Arborescente du Terrain Houiller du Brésil *Lycopodiopsis Derbyi* B. R. (Bull. de la soc. d'histoire naturelle d'Autun. Tome III.) 1 pl.

Rivers, T., and **T. F.**, The Miniature Fruit Garden and Modern Orchard. 20th ed. London, Longmans 1892. 8vo. 208 p.

Roulet, C., Résumé d'un travail d'anatomie comparée systématique du genre *Thunbergia*. (Bull. de l'Herbier Boissier. Tome I. Nr. 7. Juillet 1893.)

Schaer, E., Zur Geschichte des Berberins. (S. A. aus Festschr. z. Erinnerung a. d. fünfzigjährige Stiftungsfeier des schweizerischen Apothekervereins in Zürich 1893.) Zürich, Füssli 1893.

Schenck, H., Jugendformen von Gymnospermen, speciell von *Larix europaea* DC. (Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.)

Schmidt, F., Beziehungen zwischen Blitzspur und Saftstrom bei Bäumen. (Abh. d. naturf. Gesellschaft zu Halle. Bd. XIX.)

Speidel, E., Beiträge zu den Wuchsgesetzen des Hochwaldes und zur Durchforstungslehre. 1. Heft. Die Untersuchung der Wuchsverhältnisse von Fichten-, Tannen- und Buchenbeständen nach neuem Verfahren. Tübingen, H. Laupp'sche Buchh. gr. 8. 116 S.

Warner, H., Potato Culture and an Improved Method of cultivation: The Disease, its Cause and Remedy. London, Simpkin 1892. 8. 22 p.

Went, C., Het rood snot. 2 platen. (Archief voor de Java-Suikerindustrie.) Soerabeia 1892.

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

51. Jahrgang. **Nr. 24.** 16. December 1893.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Noch einmal Lathraea Squamaria L.

Von

K. G. Stenzel.

»Unrichtige Ansichten schaden nichts; sie werden widerlegt oder berichtigt; aber unrichtige Beobachtungen schaden, denn es kommt immer wieder einmal jemand auf sie zurück.« Diese Aeusserung eines botanischen Freundes kam mir neulich wieder in den Sinn, als ich in einer schlaflosen Nacht an früher Versäumtes und an lange Hinausgeschobenes dachte. In einem Aufsatz über die Blätter der Schuppenwurz (*Lathraea Squamaria* L.) in der Botanischen Zeitung vom Jahre 1871 hatte ich nämlich angeführt, dass ich in den Lufthöhlen derselben keine Ausscheidung von kohlensaurem Kalk gefunden hätte. Später hat dagegen Krause (Beiträge zur Anatomie der Vegetationsorgane von *Lathraea squ.*, Inauguraldiss. Breslau 1879, S. 31) die frühere Angabe von Meyen über dieses Vorkommen bestätigt. Seitdem hatte ich den Wunsch, die Sache noch einmal zu untersuchen, um den Widerspruch aufzuklären. Dazu werde ich jetzt schwerlich noch einmal kommen. Nun kann ich mich doch der Möglichkeit, ja der Wahrscheinlichkeit nicht verschliessen, dass ich in den von mir untersuchten Blättern die Kalkausscheidungen übersehen oder doch nicht richtig erkannt habe, und da ich in jedem Falle vermeiden möchte, dass durch meine Schuld eine unrichtige Beobachtung weiter verbreitet wird und Hovelacque in seinem mit grossem Fleiss gearbeiteten Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhin., Orob. et Utricul., Paris 1888. S. 504 auf dieselbe schon Bezug genommen hat, so bitte ich diejenigen, welche etwa den oben angeführten Aufsatz noch einmal nachlesen sollten vorher den Satz: »Die letzte Angabe namentlich . . . .« bis: »von den Drüsen abgesondert sein kann«. (Botanische Zeitung 1871, S. 242, Zeile 16 v. u. bis Zeile 1 v. u.) zu streichen.

Breslau, 8. November 1893.

Knuth, Paul, Blumen und Insecten auf den nordfriesischen Inseln. Kiel, Verlag von Lipsius und Tischer. 1894.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, für ein engbegrenztes Gebiet, das der nordfriesischen Inseln Röm, Sylt, Amrum und Föhr, die Bestäubungseinrichtungen und die Bestäuber möglichst sämmtlicher Blumen festzustellen. Dies ist ihm soweit gelungen, dass nur noch von 19 unter den ca. 400 auf diesen Inseln vorkommenden Blüthenpflanzen die Bestäubungseinrichtungen unbekannt sind. Nach einer kurzen, wesentlich auf die Arbeiten früherer Forscher gestützten Einführung in die Blüthenbiologie geht der Verf. dazu über, die Blütheneinrichtungen der einzelnen Pflanzen ausführlich zu schildern. Dabei ist versucht worden, blüthenbiologische Gattungs- und Familiencharaktere, übrigens im allgemeinen nur mit Rücksicht auf die einheimischen Arten, aufzustellen. Einfache, aber instructive Holzschnitte unterstützen die Darstellung. Dann folgen Listen der auf den genannten Blüthen beobachteten Insecten, ferner eine Uebersicht der Inselpflanzen nach biologischen Klassen (Windblüthige, Wasserblüthige, Pflanzen mit spontaner Selbstbestäubung, Insectenblüthige), eine nach biologischen Gesichtspunkten geordnete Aufzählung der Insecten (eutrope, hemitrope,

allotrope, dystrope) mit Angabe der von jedem Insect besuchten Blumen, sowie endlich Zusammenstellungen über die Vertheilung der biologischen Insectengruppen, sowie der einzelnen Pflanzenarten.

Aus seinen Beobachtungen zieht der Verf. eine Reihe von Schlüssen. Von denen, die die besonderen Verhältnisse der nordfriesischen Inseln betreffen, mögen die folgenden hervorgehoben sein.

Auf den Inseln herrschen fast ununterbrochen mehr oder minder heftige Winde; windstille Tage kommen nur ausnahmsweise vor. Damit steht es in Zusammenhange, dass die Zahl der windblüthigen Pflanzen sehr gross ist, 36%, gegen $21^1/_2$% im gesammten Deutschland, während die Zahl der nur mit Hülfe der Insecten zu befruchtenden Pflanzen sehr klein ist, sie beträgt nur 18,11%. Der erschwerte Insectenbesuch zeigt sich auch darin, dass ein und dieselbe Pflanze auf den Inseln von verhältnissmässig weniger Insecten besucht wird als auf dem Festlande. Trotz dieser Verhältnisse hat die kleistogamische Blüthenform auf den nordfriesischen Inseln beine besonders grosse Ausbreitung erfahren, und daher bieten diese Beobachtungen eine neue indirecte Stütze für die Richtigkeit der Blumentheorie Hermann Müller's. Die Behauptung, dass manche Inselpflanzen eine lebhaftere Blüthenfarbe haben, als dieselben Arten auf dem Festlande, ist nicht zutreffend, wohl aber erscheinen die Blüthen der Inselpflanzen relativ grösser, weil die Stengel im allgemeinen einen gedrungenen Bau haben und die ganzen Pflanzen sich dem Boden mehr anschmiegen, als dies bei den Festlandpflanzen der Fall ist. Manche auf dem Festlande häufige Insecten-Gattungen und -Arten sind auf den Inseln spärlich oder nicht vertreten, dagegen kommen die an bestimmte, auf den Inseln weit verbreitete Pflanzenarten gebundenen Insecten dort vor, während sie an den Stellen des Festlandes, wo die betreffenden Pflanzen nicht oder nicht reichlich vorhanden sind, fehlen. Die Insel Föhr, die eine abgerundetere Form und eine geschütztere Lage besitzt, bildet hinsichtlich ihrer Pflanzen- sowohl wie ihrer Insectenwelt ein Bindeglied zwischen den drei andern Inseln und dem Festlande.

Schlussfolgerungen, die sich auf das gegenseitige Verhältniss der biologischen Blumen- und Insectenklassen beziehen, sind folgende:

Die Honigbiene bevorzugt Hymenopterenblumen, besucht aber auch Blumen jeder anderen Klasse und Farbe. Die Hummeln bevorzugen in hohem Grade die Hymenopterenblumen, in geringerem die Blumengesellschaften (Compositen) und rothe, blaue und violette Blumen mit geborgenem Honig. Die hemitropen Schmetterlinge bevorzugen die Blumengesellschaften. Die Pollenblumen werden von hemitropen Dipteren und von der Honigbiene, die rothen auch von Hummeln besucht. Die weissen Blumen mit freiliegendem Honig werden besonders von hemitropen, weniger von allotropen Dipteren besucht. Die Blumen mit halbverborgenem Honig werden besonders von hemitropen Dipteren, dann auch von eutropen Hymenopteren, hemitropen Schmetterlingen und allotropen Fliegen besucht.

Die Blumen mit verborgenem Honig werden in erster Linie von eutropen Hymenopteren, in zweiter von hemitropen Lepidopteren und Dipteren, in dritter von allotropen Dipteren besucht. Die Blumengesellschaften werden sehr reichlich von Bienen, Schmetterlingen und Fliegen besucht, von eutropen Hymenopteren und hemitropen Schmetterlingen, besonders die nicht weiss und gelbblühenden. Die Bienen- und Hummelblumen werden fast ausschliesslich von Bienen und Hummeln, die Falterblumen in erster Linie von Schmetterlingen und eutropen Hymenopteren besucht. Die H. Müller'schen »Fliegenblumen« bilden keine natürliche Klasse, sie umfassen a. die höher entwickelten Dipteren angepassten Blumen (*Veronica Chamaedrys*), b. die dummen Dipteren angepassten (*Parnassia palustris*).—Den geringsten Insectenbesuch erhalten die Pollenblumen, einen stärkeren die Falterblumen und die Blumen mit freiliegendem Honig, einen noch stärkeren die Blumen mit halb oder ganz verborgenem Honig und die Hymenopterenblumen, den bei weitem grössten die Blumengesellschaften.

Klebahn.

Göbel, K., Pflanzenbiologische Schilderungen. 2. Theil. 1. Liefg. 1891. 2. Liefg. 1893. Marburg. 8. 386 S. Tafel X-XXXI.

Während der 1889 erschienene 1. Theil der Schilderungen die Succulenten, die südasiatische Strandvegetation und die Epiphyten behandelt, bringt uns der vorliegende Band eine Darstellung der Venezolanischen Paramos, der Insectivoren und der Wasserpflanzen. Das Werk enthält zahlreiche neue Beobachtungen und das bereits Bekannte vielfach von neuen Gesichtspunkten aus beleuchtet. Besonders verdient auch die reiche Ausstattung mit guten Holzschnitten und Tafeln mit zahlreichen Habitusbildern, mit deren Herstellung die Verlagsbuchhandlung Elwerth ein grosses Verdienst sich erworben hat, hervorgehoben zu werden. Gerade zu Demonstrationszwecken bei Vorlesungen sind diese Abbildungen von meist nur schwierig zu erlangenden oder zu cultivirenden Pflanzen höchst werthvoll. Für die leichtere Benutzung

dieses wie auch des 1. Theiles wäre es vortheilhaft gewesen, wenn Verf. ein ausführliches Inhaltsregister beigefügt hätte, da im Texte die Disposition der grösseren Abschnitte äusserlich nicht genügend hervortritt und hier und dort im Texte und den Abbildungen vergleichend Bezug genommen ist auf Gewächse, die man ohne weiteres nicht unter dem Titel des betreffenden Abschnittes erwartet. So findet sich mitten in der Schilderung der Paramopflanzen eingesprengt die Keimungsgeschichte von Lathraea (S. 15), unter den Podostemaceen auch dorsiventrale Wurzeln von Orchideen (S. 251) erwähnt. Ein vollständiges Sachregister würde wenigstens für den späteren Abschluss der Schilderungen rathsam erscheinen.

Der erste Abschnitt (S. 1–50) behandelt auf Grund eigener Beobachtungen des Verf. die sog. Paramos, welche die oberste Vegetationszone der venezolanischen Anden vorstellen. Die Paramosgewächse, unter denen vor allem das »Frailejon« (*Espeletia*- und *Culcitium*-Arten) charakteristisch sind, besitzen ausgesprochene xerophile Einrichtungen zur Herabsetzung der Transpiration. Manche sind mit dichten Wollhaaren bekleidet, andere haben lederartiges Laub, oder Rollblätter oder reducirte Belaubung, andere polsterförmigen Wuchs oder bodenständige Blattrosetten mit unterirdischen Reservestoffbehältern u. s. w. Um so auffallender ist der xerophile Charakter dieser Vegetation, als die Paramosregion relativ viel Feuchtigkeit, Niederschläge und Nebel aufweist und der Boden in der Regel durchnässt ist. Zugleich findet aber auch eine starke Abkühlung des Bodens statt, wodurch die Wasseraufnahme erschwert wird; die Transpiration wird erhöht infolge der Luftverdünnung und infolge der heftigen für die Region charakteristischen Winde und erhält einen unregelmässigen Gang durch plötzlichen und starken Temperaturwechsel. Aus dem Zusammenwirken dieser Factoren erklärt Verf. das xerophile Gepräge der Paramovegetation. Da bereits früher von Schimper für die europäische und javanische Hochgebirgsflora und von Kihlmann für die arctische Vegetation ähnliche Schlussfolgerungen ausgesprochen worden sind, so hätte im Text auf die Arbeiten beider etwas mehr wie geschehen, Bezug genommen werden können.

Der 2. Abschnitt über die Insectivoren (S. 51 bis 214) stellt nach historischen Bemerkungen zunächst die morphologischen Verhältnisse dieser interessanten Gewächse, nach Familien geordnet, dar. Besonderer Werth ist auf die Blattbildungsgeschichte, die von der Keimpflanze an verfolgt wird, auf den Bau und die Vertheilung der Drüsen etc. gelegt. Im Einzelnen kann hier nicht auf Alles eingegangen werden. Erwähnt sei nur, dass das Capitel über *Utricularia* viele sehr interessante Abbildungen enthält. Die Morphologie dieser Gattung dürfte durch die früheren und hier niedergelegten Beobachtungen des Verf. wohl zum Abschluss gelangt sein. Göbel betrachtet die Ausläufer der Landarten und die schwimmenden »Sprosse« der Wasserformen aus Blättern hervorgegangen, deren Charakter sie aber fast ganz abgestreift haben. An die Darstellung der Gestaltungsverhältnisse reiht sich die Besprechung der mannigfachen Einrichtungen, welche sich auf Anlocken, Festhalten, Tödten und Verdauen der Thiere beziehen. Die Versuche, die die Verdauung bei den Insectivoren betreffen, wurden in Gemeinschaft mit Dr. Löw angestellt und ergaben, dass die Ansicht Tischutkin's betreffs der Mitwirkung von Mikroorganismen bei der Lösung des Eiweisses bezw. der Thierleichen für normale Pflanzen nicht zutrifft. Die Insectivoren lassen sich in 2 Gruppen theilen, solche, bei denen eine echte durch ausgeschiedene, peptonisirende Fermente bewirkte Verdauung stattfindet, und solche, bei denen nur eine Aufnahme der Zersetzungsproducte seitens der Pflanze eintritt. Zu letzteren, ohne verdauende Enzyme gehören Sarracenien und *Cephalotus*, zu ersteren Lentibulariaceen, *Nepenthes*, Droseraceen. Erforderlich ist es bei den Versuchen normale, gut entwickelte Pflanzen zu nehmen, da sonst leicht falsche Resultate erzielt werden. *Nepenthes* verdaut besonders energisch in dem sauer reagirenden Kannensaft durch abgeschiedene Enzyme. In Kannen schlecht ernährter *Nepenthes* dagegen mit neutraler oder alcalischer Reaction finden sich leicht Fäulnissbacterien ein. Es kann dann allerdings Bacterienverdauung eintreten, sie ist aber viel langsamer und nicht der normale Vorgang, obwohl auch ihre Producte von der Pflanze wenigstens z. Th. aufgenommen werden, vorausgesetzt, dass die Kannen nicht durch die Fäulniss geschädigt werden. Zum Schluss folgt noch ein Capitel über den Nutzen der Insectennahrung und eine Discussion über die noch dunklen phylogenetischen Beziehungen dieser Gewächse.

Im letzten Abschnitte (S. 215—386) wird ein Bild der Gestaltungsverhältnisse der Wasserpflanzen gegeben. Ausser Gefässpflanzen sind auch manche niedere cryptogame Wasserpflanzen vergleichsweise berücksichtigt. Gerade diese Gewächse bieten ein günstiges Material zu der Frage, wie wir uns das Zustandekommen der Anpassungen vorzustellen haben, was den directen Einwirkungen der Aussenwelt und was anderen Factoren zuzuschreiben ist. Eine ganze Reihe von Besonderheiten lässt sich direct in Beziehung setzen zu den abweichenden Bedingungen und erscheinen als Anpassungen (Bildung von grossen Intercellularen, Reduction

der Leitbahnen für Wasser, des mechanischen Systems, Zerschlitzung des Laubes etc.). Andererseits zeigen z. B. die Podostemaceen zwar viele Anpassungen an ihren Standort, indessen lässt sich die grosse Mannigfaltigkeit in der Gestaltung ihres Vegetationskörpers nicht auf solche zurückführen. Verf. bespricht mehr oder weniger eingehend die Structureigenthümlichkeiten, die mit den besonderen Lebensbedingungen im Zusammenhang stehen. Hierzu gehört u. A. auch die reichliche Schleim- oder Gallertbildung. Die Bedeutung der Schleimhüllen soll darin liegen, dass dieselben Wasser sehr fest halten, dessen Durchtritt erschweren und dass osmotische Processe sehr langsam durch dieselben sich vollziehen, wodurch sie eine schützende Function ausüben. Ref. hält diese Ansicht nicht für genügend begründet. Es ist auch möglich, dass die Hauptbedeutung der Schleimhüllen darin liegt, die jungen Organe gegen Thierfrass oder gegen Algenbesiedelung zu schützen und bedarf diese Frage noch weiterer Untersuchungen zu ihrer Entscheidung. Bezüglich der Spaltöffnungen, welche bei manchen Arten sehr deutlich, bei anderen weniger scharf in ihrem Auftreten auf das Medium reagiren, bemerkt Verf., dass es sich hier wie auch in anderen Fällen nicht um eine directe Einwirkung des Mediums, sondern um eine Beeinflussung des embryonalen Gewebes des Vegetationspunktes, welcher auf eine plötzliche Veränderung natürlich nicht auch sofort reagiren kann, handelt. Untergetauchte Pflanzen verhalten sich wie Schattenpflanzen in der Differenzirung der Blätter, daher verschwindet das Palissadenparenchym. Es hätte an diesen Stellen auf das bei Wasserpflanzen so verbreitete Auftreten isolateraler und radiärer Blattstructuren, deren Bildung ja in directer Beziehung zu den Beleuchtungsverhältnissen stehen, hingewiesen werden können. Im Zusammenhang mit der Thatsache, dass unter Wasser den Organen bedeutend weniger Sauerstoff zur directen Verfügung steht als in der Luft, steht die ungemeine Oberflächenentwickelung zur Herstellung einer grossen Berührungsfläche mit dem Medium, und die grosse Entwickelung der Intercellularräume zur Schaffung einer inneren Atmosphäre, welche die Athmung ermöglicht. Die Bildung der Luftwege spielt eine Rolle bei der Gestaltung der ganzen Pflanze. So erzeugen die Arten mit kurzem Stamm sog. Röhrenblätter (*Isoëtes* z. B.), diejenigen mit gestreckten, Luftgänge führenden Internodien haben dagegen gewöhnlich flache Blätter. Auch das Aërenchym der Sumpfpflanzen findet u. A. in dem betreffenden Capitel Berücksichtigung. Verf. will diese Bezeichnung rein biologisch fassen, also unter dieselbe auch die sog. Schwimmhölzer gewisser Leguminosen rechnen. Ref. kann dem nicht beistimmen, sondern möchte den Begriff des Aërenchyms rein morphologisch als eines besonderen Productes des Phellogens gefasst wissen. In biologischem Sinne würde die Gesammtbezeichnung Pneumatenchym (Karsten) für die morphologisch sehr verschiedenartigen luftführenden Gewebe wohl zutreffender sein.

Die Capitel über Keimung und Sprossbildung bringen manche neue Beobachtungen und Abbildungen, besonders auch das Capitel über die Podostemaceen. Zum Schluss werden Ueberwinterung und Bestäubungsverhältnisse behandelt.

H. Schenck, Bonn.

Pfeffer, W., Ueber die Ursachen der Entleerung der Reservestoffe aus Samen.

(Abdruck aus den Berichten der mathematisch-physischen Classe der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 3. Juli 1893.)

Zur Prüfung der Ursachen, welche in Reservestoffbehältern die Lösung der Stärke bewirken, goss Pfeffer dem etiolirten Endosperm von *Zea*, resp. *Hordeum* ein Gipssäulchen derartig an, dass die erstarrte Masse an Stelle des Schildchens dem Endosperm angeschmiegt war. Das andere Ende des Gipssäulchens tauchte in Wasser. War von letzterem eine genügende Menge vorhanden, so wandelte sich die Stärke des Endosperms nach und nach in Zucker um, das Endosperm entleerte sich wie unter normalen Verhältnissen, und der Zucker sammelte sich in dem Wasser an. Bei Vorhandensein einer geringen Wassermenge kam es hingegen zu keiner Entleerung, sondern es machte sich höchstens in den dem Gipsschildchen nächsten Zellen eine gewisse Corrosion an einzelnen Stärkekörnchen bemerklich. Hieraus ergiebt sich, dass zu der Entleerung des Endosperms bei der Keimung nichts weiter nöthig ist, als dass der Zucker, der sich ohne eine Diastasesekretion von seiten des Embryos bilden kann, in hinreichendem Maasse abgeleitet wird. Indessen besitzt der Embryo die Fähigkeit zur Sekretion von Diastase. Denn wenn ihm, unter Umkehrung des ersten Versuches, an Stelle des Endosperms ein Guss von viel Stärke und wenig Gips aufgesetzt wird, so schreitet vom Schildchen aus die Corrosion der Stärkekörner energisch fort, während in einem isolirt gehaltenen Endospermersatz, auch in Berührung mit viel Wasser, die Stärke ungeändert bleibt. Da ferner durch ein in Wasser tauchendes Gipssäulchen die Stärke auch dann aus dem Endosperm abgeleitet wird, wenn dieses seiner Kleberschicht beraubt ist, so kann die Annahme Haber-

landt's, dass die Kleberschicht ein Diastase secernirendes Gewebe sei, nicht als stichhaltig angesehen werden. Mit dem Ergebniss, dass die normale Entleerung des Endosperms an den Consum von Zucker in der Keimpflanze geknüpft ist, steht die Beobachtung im Einklang, dass die Stärkeauflösung sehr beschränkt wird, wenn man an der normalen Keimpflanze das Wachsthum von Wurzel, Stengel und Blättern durch Eingipsen mechanisch hemmt.

Wahrscheinlich gilt für andere Reservestoffe dasselbe wie für die Stärke, denn für *Tetragonolobus* wurde durch die Gipsmethode die Entleerung der Reservecellulose, durch Aufsetzen der Schnittfläche von *Lupinus*samenlappen auf Gips der Uebertritt von Asparagin in das Wasser erreicht. Gleichzeitig zeigen diese letzteren Versuche, dass auch die Entleerung der Keimblätter in gleicher Weise geregelt sein kann, wie die der Endosperme. Nichtsdestoweniger ist es durch die Versuchsergebnisse keineswegs ausgeschlossen, dass bei der Entleerung auch Enzyme mitwirken, oder dass auch die Protoplasmakörper dabei thätig sind.

Kienitz-Gerloff.

Tschirch, A., und **O. Oesterle**, Anatomischer Atlas der Pharmacognosie und Nahrungsmittelkunde. Lfrg. 1. Leipzig, T. O. Weigel Nachfolger. 1893. IV. 20 S. 5 Tafeln. gr. 4.

Dieses Werk soll einen Ersatz bilden für den veralteten und vergriffenen Berg'schen Atlas; es soll ferner an Stelle des 1889 angekündigten 2. Bandes der Tschirch'schen »Angewandten Pflanzenanatomie« treten, der die specielle Anatomie enthalten sollte. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Behandlung der speciellen Anatomie der Drogen und pflanzlichen Nahrungsmittel in der vorliegenden Form dem vorhandenen Bedürfniss weit mehr entspricht als in Buchform, weil eben in einer möglichst grossen Fülle von Abbildungen der Hauptwerth eines derartigen Unternehmens liegt. Kann man sich doch an der Hand guter Abbildungen kürzer und vollkommener über den Aufbau eines Pflanzentheils orientiren, als mit Hülfe weitschweifigster Beschreibung.

Die vorliegende erste Lieferung behandelt auf den fünf Tafeln *Radix Angelicae*, *Flores chamomillae*, *Folia Theae*, *Fructus capsici* und *Semen sinapis*; 20 Textseiten geben in knapper Form die nöthigen Erläuterungen. Die einzelnen Figuren stellen auf jeder Tafel ein makroskopisches oder Lupenbild des betreffenden Gegenstandes, dann Querschnitte, Längsschnitte, und, wenn nöthig, successive Flächenschnitte dar; zum genaueren Verständniss führen nicht selten Abbildungen aus der Entwickelung des Gegenstandes; von grosser Wichtigkeit sind ferner die Verfälschungen, deren namentlich beim Thee eine grosse Anzahl zur bildlichen Darstellung gelangen.

Den Abbildungen kann Klarheit und Exactheit nachgerühmt werden; dem ganzen Unternehmen ist ein gedeihliches Fortschreiten nur zu wünschen.

Jost.

Molisch, H., Zur Physiologie des Pollens, mit besonderer Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche.

(Sitzber. d. Kais. Akad. d. W. in Wien. Math.-nat. Kl. Bd. CII. Abth. 1. Juli 1893.)

Schon 1889 hatte Verf. den Sauerstoff und Ausscheidungen der Narbe als bestimmende Ursachen für die Wachsthumsrichtung der Pollenschläuche in einer kurzen Notiz namhaft gemacht. In der vorliegenden Abhandlung werden nun die Ergebnisse neuerer Untersuchungen mitgetheilt. Zunächst macht Verf. höchst dankenswerthe Angaben über den zweckmässigsten Concentrationsgrad von Zuckerlösungen für die Keimung des Pollens zahlreicher Pflanzen, aus denen sich ergiebt, dass jener mit wenigen Ausnahmen (*Colchicum* 50%) 40% nicht übersteigt, dass aber die optimale Concentration meist unter dieser Zahl liegt und dass specifische, von der Narbe ausgeschiedene Stoffe, die mitunter durch Aepfelsäure und äpfelsauren Kalk mit besonderem Vortheil ersetzt werden können, die Keimung ermöglichen. Die Keimfähigkeitsdauer beträgt bei allen untersuchten Pflanzen 12 bis 72 Tage.

Die Versuche wurden auf dem Objectträger und unter Deckglas angestellt. Es zeigte sich, dass die gegen die Mitte des Deckglases oder auch nur 2—4 mm vom Rande entfernt liegenden Körner überhaupt nicht keimen, offenbar, weil sie die genügende Sauerstoffmenge hier nicht vorfinden. Die austreibenden Schläuche wachsen aber dann bei vielen Pflanzen vom Rande nach innen, was Verf. offenbar mit Recht ihrem negativen Aërotropismus zuschreibt. Positiver Aërotropismus kam nie vor, bei manchen Pflanzen aber auch kein negativer. Wurde in die Culturflüssigkeit zu dem Pollen von *Narcissus Tazetta* die abgeschnittene Narbe, Theile des Griffels, des Blüthenstieles und Blüthenschaftes derselben Pflanze oder wurde etwas Hefe dazugebracht, so machte sich Chemotropismus geltend, indem die Schläuche auf diese Dinge zuwuchsen; bei *Narcissus poëticus* wurde eine Anlockung durch

die Samenknospen festgestellt, und ebenso zeigten sich die Pollenschläuche einer Anzahl anderer Pflanzen chemotrop, dagegen konnte bei einigen Arten kein Chemotropismus constatirt werden, womit freilich sein Vorhandensein nicht ausgeschlossen ist.

Der letzte Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit dem Vorkommen von Stärke, die im Gegensatz zu den Angaben von Nägeli mittels Jodchloralhydrat in dem Pollen vieler Pflanzen nachgewiesen werden konnte. Bei Cultur in Zuckerlösung tritt in den Pollenkörnern und Schläuchen reichlich Stärkebildung ein, unterbleibt hingegen bei Cultur auf Dextrin und Stärke.

Kienitz-Gerloff.

Zeiller, R., Étude sur la constitution de l'appareil fructificateur des Sphénophyllum. gr. 4. 39 p. m. 7 Holzschn. u. 3 photolith. Tafeln.

(Mém. de la soc. géol. de France. Paleontologie Mém. Nr. XI. Paris 1893.)

Die vorliegende werthvolle und interessante Abhandlung beschäftigt sich mit dem Nachweis, dass die als *Bowmanites* von Binney, Williamson und Weiss beschriebene Fructification zu *Sphenophyllum* gehöre, was eine wesentliche Modification unserer Anschauungen über die Früchte dieser Gattung bedeutet. Er hat die von besagten Autoren angegebenen Structurverhältnisse von *Bowmanites* nun auch an zahlreichen, gut erhaltenen Abdrucksstücken des nordfranzösisch-belgischen Beckens, die mit zweifellosem *Sphenophyllum cuneifolium* zusammenhängen, feststellen können.

Nach Zeiller's Darstellung sind die Blattwirtel der *Sphenophyllum*-Fruchtähren unterwärts becherartig verwachsen, sie tragen mehrere, mitunter wohl auch nur einen, concentrische Kränze von Sporangien an ihrer oberen Seite. Diese hängen von der Spitze eines hakenförmig eingebogenen Sporangialstiels herunter. Besagte Stiele scheinen in manchen Fällen büschelartig verbunden, in anderen frei und einzeln von der Blattfläche zu entspringen. Der Verf. neigt im Gegensatz zu Renault zu der Annahme der Isosporie von *Sphenophyllum*. Sein Versuch, die Sporangien mit den fertilen Blattabschnitten von *Marsilia* in Parallele zu bringen, scheint dem Ref. etwas sehr gewagt. Darauf aber gründet sich der folgende Satz, mit dem Zeiller seine Arbeit beschliesst: »Je persiste en conséquence comme par le passé, à considérer les *Sphenophyllum* comme devant constituer une classe speciale de Cryptogames vasculaires; seulement je les placerais aujourd'hui non plus entre les Equisetinées et les Lycopodinées, mais bien à coté des Filicinées, en raison des affinités marquées qu'ils offrent avec quelques unes des plantes de cette classe, à savoir avec les Marsiliacées et avec les Ophioglossées par le mode de constitution de leur appareil fructificateur.«

H. Solms.

Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum. gr. 4. 728 S. m. 3 Spalten.

Mit diesem Werk wird ein lang gehegter, dringender Wunsch aller derjenigen erfüllt, welche in irgend einer Weise mit systematischer Botanik sich beschäftigen. Sie alle werden Charles Darwin's Andenken segnen, der die Anregung und die Mittel zu dem grossartigen Unternehmen gegeben, sie werden es J. D. Hooker danken, dass er die Leitung desselben übernommen, da dasselbe andernfalls wohl kaum zu Stande gekommen sein würde. Eben nur in Kew war die Möglichkeit zu solchem Riesenwerk gegeben.

Der vorliegende erste Fascikel, dem die andern schnell nachfolgen werden, geht bis »Dendrobium«, er lässt die Anlage des Werkes erkennen. Alle beschriebenen Gattungen und Species der Blüthenpflanzen werden mit dem Citat des Ortes, wo ihre erste Beschreibung zu finden, aufgeführt, die Synonyme, schon durch den Druck ausgezeichnet, sind mit Verweisungen versehen. Bei jeder Species ist das Vaterland hinzugefügt. Referent hat wahre Freude empfunden, als er entdeckte, dass die zwecklosen blossen Umtaufungen moderner Mihimacher in gerechter Würdigung ihrer Bedeutung fortgelassen sind. Freilich kann das später eventuell unbequem werden, da sich wohl leider unzweifelhaft Autoren finden werden, die neue Species dieser Gattungen beschreiben.

H. Solms.

Strasburger, E., Das kleine botanische Practicum für Anfänger. Zweite umgearbeitete Aufl. Jena, Gustav Fischer. 1893. gr. 8. 228 S. 110 Holzschn.

Die erste Auflage dieses nützlichen Werkes habe ich im Jahrgang 1885 dieser Zeitschrift besprochen. Die Einrichtung des Buches und die Reihenfolge der Pensen ist im Wesentlichen dieselbe geblieben, nur haben natürlich die neueren Fortschritte im Bau der Instrumente und in der mikroskopischen Technik angemessene Berücksichtigung gefunden. Auf den letzten Seiten des Buches ist für den Nachweis des Zusammenhanges

der Protoplasten dasselbe Object gewählt wie in der ersten Auflage, und es sind auch dieselben Methoden angegeben. Nach meinen Erfahrungen wäre es, besonders für Anfänger, zweckmässiger gewesen, an Stelle von *Rhamnus Frangula Nerium Oleander* zu empfehlen, bei dem sich der Zusammenhang der Protoplasten besonders mittels der von mir angegebenen Methode viel leichter mit verhältnissmässig schwacher Vergrösserung und nicht blos in der secundären Rinde, sondern auch bei anderen Gewebselementen nachweisen lässt.

Kienitz-Gerloff.

Buchenau, Franz, Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen. Bremen, C. Ed. Müller. 1893.

(Extra-Beilage zum 13. Bande der Abhandl. d. naturw. Vereins zu Bremen.)

Die in der kleinen Schrift niedergelegten Bestrebungen des bekannten Verfassers, die botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen einheitlich zu gestalten, sind sehr anerkennenswerth und man kann sich mit den meisten seiner Vorschläge auch wohl befreunden, so dass ihnen Nachachtung gewünscht werden kann. Bei dem ausgeprägten Individualismus der Deutschen fürchte ich nur, dass auch hier wieder vielen tauben Ohren gepredigt wird.

Kienitz-Gerloff.

Personalnachricht.

Die Tageszeitungen melden den Tod des Professors der physiologischen Botanik an der Universität und der Hochschule für Bodencultur in Wien, Dr. Jos. Boehm.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XIX. Bd. 2. Heft. M. Neissner, Ueber einen neuen Wasservibrio, der die Nitrosoindol-Reaction liefert. — C. Günther, Weitere Studien über den Vibrio berolinensis.

Botanische Jahrbücher für Systematik etc. Herausgegeben von A. Engler. **XVII. Bd. 5. Heft.** L. Celakovský, Ueber den Blüthenstand von *Morina* und den Hüllkelch der Dipsaceen. (Schluss.) — F. Priemer, Die anatomischen Verhältnisse der Laubblätter der Ulmaceen (incl. Celtideen) und die Beziehungen zu ihrer Systematik. — V. F. Brotherus, Musci novi papuani. — F. Kränzlin, Beiträge zu einer Orchideenflora der asiatisch. Inseln. — J. Bresadola, P. Hennings und P. Magnus, Die von P. Sintenis auf Portorico (1884—87) gesammelten Pilze. — P. Taubert, Plantae Glaziovianae novae vel minus cognitae. — A. Engler, Beiträge zur Flora von Africa. VI. — Beiblatt: H. v. Ihering, Das neotropische Florengebiet und seine Geschichte.

Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. XIV. Bd. Nr. 18. F. G. Novy, Die Cultur anaërober Bacterien.

Chemisches Centralblatt. 1893. Bd. II. Nr. 19. H. C. Prinsen Geerligs, Ueber die Düngung des Zuckerrohrs. — S. Jentys, Nachweis der Diastase in den Blättern.

Deutsche botanische Monatsschrift. 1893. Nr. 6/7. Juni-Juli. H. Lüscher, Beiträge zur Flora des Cantons Aargau. — Kneucker, Botanische Ausflüge im Berner Oberland und in Wallis. — Schlimpert, Flora von Meissen. — Glaab, Das Herbarium Salisburgense. — Zahn, Ad Danubii fontes. — Artzt, Botanische Reiseerinnerungen aus Tirol.

Sitzungsbericht d. Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1893. Nr. 8. 17. October. H. Potonié, Der Werth der Eintheilung und die Wechselzonen-Bildung der Sigillarien.

Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. XV. Bd. 2. Heft. W. Hesse, Ueber den Einfluss des Nährbodens auf das Wachsthum der Bacterien. — E. Almquist, Zur Biologie der Typhusbacterie und der Escherich'schen Bacterie. — E. v. Sommaruga, Ueber Stoffwechselproducte von Mikroorganismen. — C. Fränkel und E. Klipstein, Versuche über das Verhalten der Cholera- und Typhusbacterien im Torfmull.

Journal of the Linnean Society. Vol. XXIX. Nr. 204. C. T. Druery, Notes upon an aposporous *Lastrea* (*Nephrodium*). — G. Gammie, Note on Sikkim Tree-Ferns. — G. Henslow, A theoretical origin of endogens from exogens, through Self-Adaptation to an aquatic habit. — Arth. Lister, On the division of nuclei in the Myzetozoa.

Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique. Tome XXXII. Fasc. I. 1893. J. Massart, La biologie de la végétation sur le littoral belge. Avec 4 pl. — F. Crépin, Mes excursions rhodologiques dans les Alpes en 1893.

Purdue University. Agricultural Experiment Station Lafayette, Indiana. Bulletin Nr. 39. Vol. III. April 1892. 1. Field Experiments with Corn. 2. Sugar Beets (1 plate). 3. Diseases of the Sugar Beet Root (1 plate). — **Bulletin Nr. 42. Vol. III. November 1892.** The potato. The relation of number of eyes on the seed tuber to the product.

Neue Litteratur.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Hrsg. v. F. Cohn. 6. Bd. 3. (Schluss-) Heft. Breslau, J. U. Kern's Verl. gr. 8. 128 S. m. 10 Taf.

Benecke, F., Sereh. Onderzoekingen en Beschouwingen over Oorzaken en Middelen. No. 7. 9 platen. Over het voorkomen van verstoppingen in de vat en van monoen dicotyle planten. De bladeren als regenverzamelaars. Verband tusschen de ligging van stengelbladeren en zuigwortels. Nr. 8. 1 plaat. Roodrotting der suikerrietstekken. (Med. van het Proefstation »Midden-Java«. Semarang 1893.)

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich erwähnten Gewächse. 2. Aufl. v. »Darstellung und Beschreibung sämmtl. in der Pharmacopoea borussica aufgeführten officinellen Gewächse«. Hrsg. von A. Meyer und K. Schumann. 8. Liefrg. Leipzig, Arthur Felix. gr. 4. 7 u. 21 S. m. 6 farb. Steindr.-Taf.

Chelchowski, Stanislaus, Beitrag zur Kenntniss der polnischen Mistpilze. (Physiographische Denkschriften. Warschau. XII. Bd. 1893.) Polnisch. 9 S. m. 1 Taf.

Fraenkel, C., und R. Pfeiffer, Mikrophotograph. Atlas der Bacterienkunde. 2. Aufl. 1—6. Liefrg. Berlin, Aug. Hirschwald. gr. 8. 6 und 50 S. 33 Lichtdruck-Taf. m. 33 Bl. Erklärgn.

Fry, Sir E., British Mosses. London, Witherby. 1892. 8vo. 70 p.

Hehn, V., Culturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa. Historisch-linguist. Skizzen. 6. Aufl. neu hrsg. von O. Schrader. Mit bot. Beiträgen von A. Engler. Berlin, Gebr. Bornträger. 1—4. Liefrg. gr. 8. 224 S.

Holmes, E. M., and Batters, E. A. L., A Revised List of the British Marine Algae. With an Appendix. London, Clarendon Press. 1892. Roy. 8.

Holtermann, C., Beiträge zur Anatomie der Combretaceen. Christiania, J. Dybwad. 8. 46 S.

Johow, F., Las Plantas de Cultivo en Juan Fernández. (Publicado en los Anales de la Universidad.) Santiago de Chile, Imprenta Cervantes. 1893. 8. 34 p.

Kernobstsorten, die wichtigsten deutschen, in farbigen, naturgetreuen Abbildungen von W. Müller, herausg. im engen Anschluss an die »Statistik der deutschen Kernobstsorten« von R. Goethe, H. Degenkolb u. R. Mertens. 20.—24. (Schluss-) Liefrg. Gera, A. Nugel. Lex.-8. 18 farb. Taf. m. 14 Bl. u. IV, 13 S. Text.

Medicus, W., Flora von Deutschland. Illustrirtes Pflanzenbuch. Anleitung zur Kenntniss der Pflanzen, nebst Anwsg. zur prakt. Anlage von Herbarien. 9. und 10. (Schluss-) Liefrg. Kaiserslautern, A. Gotthold's Verl. gr. 8. 5 u. 39 S. m. 8 farb. Taf.

Müller, L., Grundzüge einer vergleichenden Anatomie der Blumenblätter. Gekrönte Preisschrift. (Nova Acta d. kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akad. d. Naturforscher.) Leipzig, W. Engelmann. gr. 4. 356 S. m. 22 phototyp. Taf.

—— **W., und F. O. Pilling,** Deutsche Schulflora. 24. bis 30. (Schluss-) Liefrg. Gera, Th. Hofmann. gr. 8. à 8 farb. Taf. m. 8 S. Text.

Nestler, A., Der anatomische Bau der Laubblätter der Helleboreen. (Nova Acta d. kaiserl. Leop.-Carol. d. Akad. d. Naturf.) Leipzig, W. Engelmann. gr. 4. 44 S. m 3 Taf.

Oels, W., Pflanzenphysiologische Versuche, f. d. Schule zusammengestellt. Braunschweig, Vieweg & Sohn. gr. 8. 16 u. 80 S. m. 77 Abb.

Pilling, F. O., Textbeilage zur Deutschen Schulflora. 1. Hälfte. Gera, Th. Hofmann. gr. 8. 128 S. m. Abb.

Rabenhorst, L., Kryptogamen-Flora v. Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. (2. Aufl.) 1. Bd. 3. Abth. Pilze. 39—41. Liefrg. Inh.: Discomycetes (Pezizaceae), bearb. von H. Rehm. Leipzig, Ed. Kummer. gr. 8. 192 S. m. Abb.

—— 4. Bd. Die Laubmoose v. K. G. Limpricht. 19. bis 22. Lfg. Leipzig, Ed. Kummer. gr. 8. 2. Abth. 256 S. m. Abbildgn.

—— 5. Bd. Die Characeen von W. Migula. 8. Liefrg. Leipzig, Ed. Kummer. gr. 8. 64 S. m. Abbildgn.

Sadebeck, R., Die parasitischen Exoasceen. Eine Monographie. (Jahrb. d. hamburg. wissenschaftl. Anstalten.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem. Lex.-8. 110 S. m. 3 Doppeltaf.

Schimpfky, R., Deutschlands wichtigste Giftgewächse in Wort und Bild, nebst e. Abhandl. üb. Pflanzengifte f. den Schulgebrauch und Selbstunterricht bearb. 1. bis 4. (Schluss-) Lfg. Gera, F. E. Köhler. gr. 8. 24 S. m. 27 farb. Taf. u. 30 Bl. Text.

Schimpfky, R., Unsere Heilpflanzen in Bild und Wort für Jedermann. 1.—11. (Schluss-) Liefrg. Gera, F. E. Köhler. gr. 8. 82 farb. Taf. m. 7 S. und 129 Bl. Text.

Schmidt, A., Atlas der Diatomaceen-Kunde. In Verb. m. Gründler, Grunow, Janisch und Witt herausg. 46. und 47. Heft. Leipzig, O. R. Reisland. Fol. 8 Lichtdr.-Taf. m. 8 Bl. Erklärgn.

Schrötter v. Kristelli, H. Ritter, Ueber den Farbstoff d. Arillus v. Afzelia Cuanzensis Welwitsch und Ravenala Madagascariensis Sonnerat, nebst Bemerkgn. üb. d. anatom. Bau der Samen. (Sitzber. d. k. k. Akad. d. Wiss.) Wien, F. Tempsky. Lex.-8. 41 S. m. 2 Taf.

Schweinfurth, G., Abyssinische Pflanzennamen. Eine alphabet. Aufzählung von Namen einheimischer Gewächse in Tigrinja, sowie in anderen semitischen und hamitischen Sprachen von Abyssinien, unter Beifügg. der botanischen Artbezeichnung. (Abhandlungen der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.) Berlin, Georg Reimer. gr. 4. 84 S.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.


New York Botanical Garden Library
3 5185 00299 3093

